



Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial

Tesis:

**“Optimización del almacenamiento de
equipos de topografía mediante la
clasificación ABC y el diseño del layout en la
empresa Survey Work S.R.L.”**

Ana Rosa Choque Moreno

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Asesor:
Yury Pabel Muñiz Calvo

Arequipa – Perú
2021

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mi pequeña hija, quien me ha fortalecido día a día para emprender y continuar con mis metas profesionales, a mis padres quienes han velado por mi bienestar y mi educación en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme brindado habilidades, entendimiento, constancia y perseverancia durante toda mi formación académica.

A toda mi familia por toda la comprensión, la motivación y el constante apoyo recibido.

A cada uno de los prestigiosos docentes de la Universidad Tecnológica del Perú quienes compartieron sus conocimientos.

RESUMEN

La presente investigación se realiza con el objetivo de optimizar el almacenamiento de equipos de la empresa Survey Work S.R.L., para ello se utiliza la metodología ABC para clasificar los equipos que tienen mayor valor monetario y mayor participación en los servicios que presta la empresa. Se identifican dos procesos que son los principales en la empresa por el nivel de ingresos que generan, estos son el servicio de Topografía y Fotogrametría, con los cuales se realiza la distribución del almacén mediante el método de Eslabones.

Esta investigación de tipo explicativa, aplicada y cuasiexperimental resuelve las demoras en el proceso de salida de equipos para servicios, llegando a disminuir la distancia de recorrido en 59.77% para la salida de equipos del servicio de Topografía y 59.52% para el servicio de Fotogrametría, también se logra reducir el tiempo de recorrido en 59.28% y 52.94% respectivamente y se genera un ahorro valorizado en S/ 10,500.00 por cada servicio de Topografía prestado y S/ 9,533.33 por cada servicio de Fotogrametría.

Palabras clave: almacenamiento de activos fijos, ABC, método de Eslabones, Topografía, Fotogrametría

ABSTRACT

This research is carried out with the objective of optimizing the storage of equipment of the company Survey Work S.R.L., for this the ABC methodology is used to classify the equipment that has the highest monetary value and greater participation in the services provided by the company. Two processes are identified that are the main ones in the company due to the level of income they generate, these are the Topography and Photogrammetry service, with which the distribution of the warehouse is carried out through the Link method

This explanatory, applied and quasi-experimental investigation solves the delays in the process of Departure of equipment for services, reducing the distance of travel by 59.77% for the departure of equipment from the Surveying service and 59.52% for the Photogrammetry service. It is also possible to reduce the travel time by 59.28% and 52.94% respectively and a saving valued at S / 10,500.00 is generated for each Topography service provided and S / 9,533.33 for each Photogrammetry service.

Keywords: fixed asset storage, ABC, Link method, Topography, Photogrammetry

ÍNDICE

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	i
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1.....	3
GENERALIDADES	3
1.1. Tema.....	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Pregunta de investigación	4
1.4. Objetivo general y específicos.....	4
1.5. Justificación.....	5
1.6. Alcance	5
CAPÍTULO 2.....	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.1. Estado del arte	6
2.2. Marco teórico.....	15
2.3. Marco conceptual	21
CAPÍTULO 3.....	25
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.1. Tipo y diseño de la investigación	25
3.2. Operacionalización de las variables	27
3.3. Técnicas y herramientas	28
3.4. Población y muestra.....	28
3.5. Método	29
CAPÍTULO 4.....	32
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	32
4.1. Descripción de la empresa	32
4.2. Ítems del almacén de equipos de topografía	36
4.3. Proceso de salida de equipos.....	39
4.4. Análisis de la problemática	46
CAPÍTULO 5.....	50
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	50

5.1.	Clasificación ABC por valor económico del inventario	50
5.2.	Aplicación del método de eslabones	53
5.3.	Layout basado en la clasificación ABC y método de los eslabones	57
5.4.	Medidas complementarias.....	64
CAPITULO 6.....		68
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		68
6.1.	Nuevo proceso de Salida de equipos	68
6.2.	Análisis de recorrido	70
6.3.	Análisis de tiempo	70
6.4.	Análisis económico de las pérdidas por las demoras en la salida de equipos ..	74
6.5.	Discusión de resultados	82
CONCLUSIONES		83
RECOMENDACIONES.....		85
ANEXOS.....		86
BIBLIOGRAFÍA.....		110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación ABC.....	16
Tabla 2. Operacionalización de las variables	27
Tabla 3. Técnicas y herramientas de recolección de datos	28
Tabla 4. Equipos de estudio.....	29
Tabla 5. Ítems a considerar y su valor	36
Tabla 6. DAP de Salida de equipos Levantamiento Topográfico.....	41
Tabla 7. DAP Salida de equipos, levantamiento Fotogramétrico.....	42
Tabla 8. Resumen clasificación ABC	50
Tabla 9. Clasificación ABC.....	52
Tabla 10. Elementos utilizados en los procesos.....	54
Tabla 11. Descripción del recorrido para el levantamiento topográfico	54
Tabla 12. Descripción del recorrido para el levantamiento Fotogramétrico	55
Tabla 13. Secuencia y Unidades para cada servicio (actual)	55
Tabla 14. Matriz de relación.....	56
Tabla 15. Dimensiones de los equipos	59
Tabla 16. Tabla frecuencia de conteo cíclico	64
Tabla 17. DAP Salida de equipos para el levantamiento topográfico	69
Tabla 18. DAP salida de equipos para el levantamiento fotogramétrico.....	69
Tabla 19. Análisis recorrido.....	70
Tabla 20. Comparación de tiempos salida de equipos para los servicios.....	71
Tabla 21. Comparación de tiempos de operación	72
Tabla 22. Comparación de tiempos de transporte.....	73
Tabla 23. Análisis Tiempo de Verificación.....	74
Tabla 24. Análisis del retorno del valor monetario por servicio de Levantamiento topográfico gracias a la propuesta.....	76
Tabla 25. Análisis mensual de las pérdidas en las salidas de equipos para el servicio de Levantamiento Fotogramétrico	77
Tabla 26. Ingresos no percibidos sin la propuesta	79
Tabla 27. Ingresos no percibidos sin la propuesta	80
Tabla 28. Comparación de costos por demoras en almacén antes y después de la propuesta.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen referencial del método de eslabones.....	21
Figura 2. Ubicación de la empresa.....	34
Figura 3. Proceso Servicio de Topografía y fotogrametría	35
Figura 4. Drone Trimble UX5	37
Figura 5. GPS Trimble	37
Figura 6. Estación Total TOPCON IS-303.....	38
Figura 7. Estación Total Leica.....	38
Figura 8. GPS Topcon GR5.....	39
Figura 9. Nivel Electrónico Esprínter.....	39
Figura 10. Diagrama de recorrido de la salida de equipos del almacén para servicio de topografía 1 de 2.....	43
Figura 11. Diagrama de recorrido de la salida de equipos del almacén para servicio de topografía 2 de 2.....	44
Figura 12. Diagrama de recorrido de la salida de equipos del almacén para servicio de Fotogrametría 1 de 2	45
Figura 13. Diagrama de recorrido de la salida de equipos del almacén para servicio de Fotogrametría 2 de 2	46
Figura 14. Diagrama de Ishikawa de los Problemas de almacenamiento de equipos	49
Figura 15. Pareto de los equipos del almacén	53
Figura 16. Opciones de diseño de distribución de acuerdo a las condiciones actuales....	56
Figura 17. Layout del almacén de equipos de topografía basado en la clasificación ABC	60
Figura 18. Diagrama de recorrido de salida de equipos para el servicio de topografía basado en la clasificación ABC.....	62
Figura 19. Diagrama de recorrido de salida de equipos para el servicio de fotogrametría basado en la clasificación ABC.....	63
Figura 20. Manual de procedimientos 1-2.....	66
Figura 21. Manual de procedimiento 2-2.....	67
Figura 22. Comparación tiempo de salida de equipos anterior y actual para el servicio de topografía	71
Figura 23. Comparación tiempo de salida de equipos anterior y actual para el servicio de fotogrametría	72

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Misión, visión y valores corporativos de la empresa	87
Anexo 2. Inventario total del almacén.....	89
Anexo 3. Resultados de la encuesta a trabajadores	94
Anexo 4. Resultados de la entrevista al encargado de control de inventarios.....	101
Anexo 5. Resultados de la observación en campo	102
Anexo 6. Resumen de ingresos anuales	103
Anexo 7. Check list de equipos	104
Anexo 8. Cronometraje de tiempos del proceso de salida de equipos antes y después de la propuesta	107
Anexo 9. Señalización sugerida para el almacén	109

INTRODUCCIÓN

Una empresa verdaderamente exitosa es aquella que obtiene buenas utilidades, pero a la vez entrega productos o servicios de valor, útiles para la vida, se preocupa por el desarrollo de sus colaboradores y beneficia a la sociedad. Satisfacer las necesidades reales o latentes de sus clientes es su principal objetivo, para lo cual reúne una serie de esfuerzos y estrategias dirigidas a brindar el mejor servicio, diferenciado, por todo ello es que la empresa Survey Work SRL. Una empresa dedicada a la topografía, geodesia y fotogrametría, tiene como una de sus políticas entregar sus trabajos antes del plazo acordado, pero en el último semestre se ha notado el pago de penalidades por entrega de trabajos fuera de plazo, lo cual genera una gran preocupación a la gerencia, identificando un problema con el almacén, la inexistencia de una distribución del almacén de equipos de topografía está generando retrasos en los plazos programados y pérdida de equipos o accesorios, motivo por el cual la presente tesis tiene como objetivo optimizar el almacenamiento de los equipos de topografía mediante la clasificación ABC y el diseño del layout.

En el capítulo 1 de esta investigación se presenta el planteamiento del problema del que surge, así como los objetivos que pretenden llegarse a concretar una vez finalizada la investigación. Se describe la importancia de realizar esta investigación mediante la

justificación y por último se describe el alcance. Con todo ello, se plantea la base para la realización de esta investigación.

En el capítulo 2 se realiza una fundamentación teórica, analizando el estado del arte del tema y un marco teórico de los conceptos tratados.

En el capítulo 3 se detalla la metodología utilizada, así como las técnicas y herramientas.

En el capítulo 4 se comienza el desarrollo de la investigación con un análisis a profundidad de la situación actual de la empresa, analizando también los resultados de las herramientas utilizadas.

En el capítulo 5 se procesan los datos obtenidos y se desarrolla la propuesta de la presente investigación.

En el capítulo 6, se analizan y discuten los resultados, comparando los resultados obtenidos en tiempo y recorrido, antes y después de la propuesta de la presente investigación.

Posteriormente se dan las conclusiones, recomendaciones y anexos que complementan la presente investigación.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1. Tema

Optimización del almacenamiento de equipos de topografía mediante la clasificación ABC y el diseño del layout en la empresa Survey Work S.R.L.

1.2. Planteamiento del problema

La topografía hoy en día se encuentra en un gran desarrollo tecnológico, avanza a una gran velocidad, lo cual requiere que los trabajos de campo y oficina sean realizados en un menor tiempo posible, con la mayor exactitud y precisión, para ello se requieren equipos de última generación como drones, GPS, estaciones totales, niveles digitales, así como el desarrollo de un software que permita desarrollar proyectos de pequeña, mediana y gran envergadura, es así que la topografía se convierte en un cimiento indispensable para toda obra de ingeniería.

La gran demanda en el mercado ha generado que la competencia entre las empresas que brindan este servicio sea más exigente.

SURVEY WORK S.R.L. es una empresa que presta servicios de topografía y fotogrametría, que cuenta con equipos de última generación, brinda servicios a clientes

dedicados a la minería subterránea, de superficie, construcción y agricultura. Entre sus principales políticas está el cumplir con los servicios solicitados antes del plazo acordado, debido a la calidad de servicio brindado, la empresa ha ido creciendo aceleradamente (anexo 1), ha obtenido un crecimiento en el flujo de sus clientes, Esta situación ha ocasionado un desbalance en los procesos de la empresa, ya que el número de servicios solicitados excede al que se solían atender y la empresa no puede acoplarse a tal número de solicitudes. Realizando un diagnóstico se observa que existe una demora de 3.68 horas para alistar los equipos que deben llevarse a realizar un servicio, esta demora genera costos de S/32,876.98 al mes. Las causas de esta demora son una serie de aspectos en el almacén (anexo 2), entre ellos

- Mala distribución del almacén.
- Tiempos excesivos en las salidas de equipos del almacén.

1.3. Pregunta de investigación

¿De qué manera la clasificación ABC y el diseño del layout permiten optimizar el almacenamiento de los equipos de topografía en la empresa Survey Work S.R.L.?

1.4. Objetivo general y específicos

1.4.1. Objetivo general

Optimizar el almacenamiento de equipos de topografía aplicando la clasificación ABC y el diseño del layout en la empresa Survey Work S.R.L.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar el estado actual del almacenamiento de los equipos de topografía en la empresa Survey Work SRL. Arequipa
- Aplicar el método de clasificación ABC y el diseño del layout del almacén de equipos de topografía en la empresa Survey Work S.R.L Arequipa 2020.
- Proponer un nuevo diseño del layout del almacén y evaluar los resultados.

1.5. Justificación

Se justifica tecnológicamente debido a que la clasificación de almacenes mediante el ABC y posterior Layout es una alternativa cada vez más valoradas por empresas de todo el mundo, y en la actualidad hay tipos muy diferentes adaptables a las condiciones propias de las empresas. Es necesario tener muy claro las necesidades y analizar las características de cada uno para ver resultados muy rápido.

Se justifica socialmente por que ayudará a las empresas que al igual que SURVEY WORK SRL. Tienen la necesidad de cumplir con la programación de trabajos de campo establecidos, ya que las demoras hacen perder la confiabilidad de sus clientes e incluso su pérdida.

Se justifica económicamente por que la correcta distribución del almacén, y posterior diseño Layout permitirá agilizar el proceso de salida e ingreso de los equipos y accesorios, cumplir con los trabajos de campo programados; de esta manera se minimizan o evitarán penalidades, además de brindar el cuidado necesario de los equipos cuyo valor económico es alto, evitando pérdidas y deterioro de los mismos.

Survey Work SRL es una empresa que necesita contar con una buena distribución del almacén que le permita manejar los inventarios, recuperar su imagen, fidelizar a sus clientes y cautivar nuevos brindando un servicio diferenciado, cumpliendo su política de entregar los trabajos antes del plazo acordado.

1.6. Alcance

El alcance de esta investigación es la optimización de la distribución del espacio en el almacén de una empresa que se dedica a prestar servicios de topografía y fotogrametría en la ciudad de Arequipa

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Estado del arte

2.1.1. En el ámbito internacional

En un estudio fotográfico tuvieron el problema de acumulación de inventario al no contar con un ingreso y salida de ellos, muchos de sus equipos se volvían obsoletos, por los constantes cambios tecnológicos, por lo cual se vieron en la necesidad de establecer un sistema de control basado en el método ABC, el cual permitirá aumentar la eficiencia y eficacia de las operaciones en las que se enfoca el estudio fotográfico, la metodología ABC clasificó todas las existencias, también incluyó políticas y modelos de procedimiento para todo el personal, respetando los indicadores de medición para aportar en la toma de decisiones, tuvo como resultado que a partir del diseño de un sistema de control basado en el método ABC, en el cual se confirma el principio o ley de Pareto, donde lo más importante es la atención al control de inventarios en los artículos que se ajusten a la categoría que interpreta el 80% de la inversión del capital.

[1]

En el artículo de García y Benítez se realiza una redistribución de planta con el método de eslabones para una microempresa textil. Se describen los productos que se utilizan

en el proceso de confección, los que deben ser guardados en el almacén de materia prima, a su vez establece los productos finales del proceso de confección asignándoles nombres y describiendo su proceso. Los productos finales tienen como etiqueta PA, PB y PC, de los cuales el que más se realiza es el PC con una 67.9% de la producción, luego el PB con 19.8%. Los procesos son identificados para cada producto y se halla una relación entre ellos para plantear la secuencia que mejor se acople a la distribución de la planta. La conclusión de esta investigación es la distribución más óptima de las áreas de trabajo de esta empresa textil [2]

En una empresa dedicada a la transformación de tubería de cobre para equipos de refrigeración y partes de equipos de refrigeración, tenía el nivel de inventario muy alto, generando un costo elevado, reflejado en dinero sin generar ganancias, aplicaron la metodología ABC para clasificar el inventario de la tomando en cuenta el índice de rotación de cada artículo del inventario, y el volumen anual demandado, bajo la regla 80-20 de Pareto, lo cual les permitió definir estrategias de gestión para el inventario clasificado, se estableció políticas adecuadas, teniendo en cuenta la cantidad económica a pedir considerando en inventario de seguridad [3]

Para el plan de gestión de proyecto para el diseño de la planta de una empresa de fajas se utiliza el método de eslabones. Los autores realizan esta investigación con el objetivo de desarrollar el plan de dirección de la empresa, planteando una distribución de planta utilizando el método de eslabones, para ello se realiza una identificación de los procesos de se realizan para la elaboración de las fajas, se realiza un diagrama de relación de estas operaciones planteando 4 opciones de distribución de áreas concluyendo en una de ellas. Esto se hizo como parte del programa general de mejora, pero influyó en gran valor en la mejora de la empresa [4]

En una empresa dedicada a la comercialización, renta e importación de maquinarias, no contaba con un sistema de gestión de inventarios, hicieron un inventario y aplico la metodología ABC para la clasificación del inventario, Identificando que la empresa

cuenta con un 79% de productos A, 11% de productos B y 10% de productos C, esta clasificación permite el mejor flujo y evita los gastos de almacenamiento, levantamiento de inventarios, también implemento de las 5 S Japonesas clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, de manera que se puede distinguir los materiales que son necesarios y los que no [5]

En una empresa de confección que tenía un almacén de hilos, a la cual los dueños querían implementar un sistema de control computarizado, pero las operaciones no correspondían a lo que pedía el sistema, así que aplicaron herramientas y técnicas de la ingeniería para solucionarlo, se realizó un análisis ABC determinando la importancia que han adquirido dos de los hilos en los últimos años, siendo los más facturados, los cuales deben contar con un almacenamiento adecuado, se logró ordenar el almacén y eliminar los materiales obsoletos, generando orden y facilidad para encontrar los materiales, también se creó una política de control de compra excesiva, ya que se determinó el movimiento, se identificó la falta de capacitación del personal [6].

En una empresa de comercio dedicada a la compra y venta de artículos para la construcción, materiales eléctricos y demás tenía problemas de sobre almacenaje y desabastecimiento que generaban problemas en la comercialización, el sobre almacenaje ocasionaba una pérdida de espacio físico para otros artículos de mayor demanda, por lo cual la administración decidía reducir el precio de venta de los artículos sobre almacenados y de esta forma no seguir perdiendo espacio, lo que reducía sus márgenes de ganancias, para lo cual necesitaba darle solución a ese problema y procedió al análisis y planteamiento del modelo de gestión basado en la metodología ABC, lo cual permitiría clasificar sus artículos de acuerdo a la demanda en un periodo de tiempo, también se planteó una técnica de control y procedimientos que ayudarían a mejorar el manejo del almacén [7]

Dentro de las inversiones más significativas de las empresas, se encuentra la adquisición de activos fijos, debido a su gran importancia para el funcionamiento de la

empresa. El gran crecimiento de la Universidad Técnica del Norte ha provocado el aumento del número de activos fijos, generando la necesidad de contar con una aplicación informática que permita el manejo adecuado de los activos fijos. El proyecto tiene por objetivo analizar, diseñar e implementar una solución informática para el control de activos fijos, mediante el uso de una plataforma web y se elaborará un manual de control de inventarios de activos fijos para las instituciones de la Parroquia San Pedro. La metodología de investigación empleada para el desarrollo de la tesis se apoyó en la técnica de la entrevista, cuestionario y la recolección de datos de diferentes instituciones pertenecientes a la parroquia. Al llevar a cabo la implementación de la aplicación, se concluye que el sistema de gestión y control de activos fijos, incrementará la productividad de las actividades relacionadas al manejo de estos bienes, Además se reducirán los tiempos empleados para el ingreso de inventarios y se eliminará el proceso de transcripción, trabajo realizado por el personal administrativo [8]

2.1.2. En el ámbito nacional

Una empresa minera que contaba con concesiones y los activos mineros en Toromocho, observo que la gestión de almacenamiento era fundamental para la empresa, se dio cuenta de la importancia que tiene manejar los insumos y/o repuestos necesarios para los distintos procesos de operaciones y de mina, hicieron una análisis y se dieron cuenta que tenían un almacén general estructurado en 4 almacenes (3 de almacenes para los procesos de mina y 1 almacén para los procesos de operaciones), contaban con dos áreas generales comunes para ambas áreas ; área de Mina, donde se desarrollan todas las actividades para obtener el mineral y el área de operaciones donde se desarrollan todas las actividades de transformación del concentrado para su comercialización, se tuvo que analizar y rediseñar el almacén con la finalidad de reducir el recorrido, aprovechando las áreas en común, obtuvieron como resultado la disminución de las distancias recorridas del 63% para minería, el recorrido total de

racks para hacer el picking, disminuyó en 65% , los tiempos en los procesos de recepción y almacenamiento de materiales tenían tiempos innecesarios de 3 horas y 15 minutos, tuvo una reducción de 24%, es decir, de 165.11 minutos pasó a 126.35 minutos o 2 horas y 10 minutos [9]

En una empresa dedicada a la producción y comercialización de calzados a base de 100% cuero los cuales tenían mucha demanda en la región de Junín, presentaban demoras en atender los pedidos que realizan sus sucursales y la línea de catálogos entre 3 a 4 días, identificando que la demora venía del almacenamiento de productos terminados, al no contar con una clasificación necesaria de los productos terminados con mayor rotación, aplicando el método de la clasificación ABC lograron incrementar la eficiencia de sus entregas en un 7%, además de mejorar el tiempo de entrega en un 96%. [10]

Se realizó una propuesta de distribución de planta para la empresa Ipsycom Ingenieros S.R.L. con el objetivo principal de aumentar la eficiencia operacional, primero se realizó un análisis de los productos más vendidos y el tiempo que se demora en producirlos. Diagnosticaron los problemas que presenta la empresa con un diagrama de Ishikawa. Una vez que se identificaron los procesos de cada producto se realiza la propuesta de gestión de operaciones y el plan de fuerza laboral que conduce a la disminución de 73 mil soles en el proceso de producción [11]

Una empresa cementera del Sur del País tenía problemas en su servicio de atención del cliente, identificando la falta de capacitación en un 65%, el despacho mayor de 4 horas, insatisfacción de los clientes en un 60%, layout inexistente, falta de señalización y ausencia de procedimientos, aplicando las herramientas de la Ingeniería Industrial se garantizó el incremento de satisfacción de los clientes en un 90%, redujo el tiempo de despacho en un 80% con la nueva clasificación de inventarios ABC y el diseño del layout, teniendo un lugar fijo para su almacenamiento, unidades homologadas, transportistas asegurados y el cumplimiento de los procedimientos en un 100%. [12]

Una empresa de coberturas plásticas que tuvo baja competitividad del mercado a la cual se propuso la mejora de la gestión de almacenes e inventarios, se aplicó una clasificación ABC que les permitió mejorar la gestión de almacenes e inventario ya que se optimiza la distribución de espacio, control real de existencias y priorización de los stocks de seguridad, los productos que tiene mayor participación económica son los opacos seguidos por traslucidos y complementos la descripción del análisis costo beneficio reflejó un ahorro anual de S/. 126 085.50 para materia prima y una recuperación de ventas (ingreso) de producto terminado equivalente a S/. 38 779.00. [13]

En una empresa de curtiembre, se tuvo el problema no podían tomar decisiones oportunas por la falta de datos reales del almacén para lo cual aplicaron el sistema de costos ABC para poder determinar los costos y obtener información oportuna y confiable. Demostraron que el costo ABC incide en la rentabilidad por producto en donde se determina el CIF (costo, seguro y flete) por actividad permitiendo identificar cuál es la que genera más costo y cuál es la que genera más ganancias en cuanto a la rentabilidad, se evidencia que el producto que genera una mayor utilidad y es más rentable el producto Nabu con 30.01% de utilidad y en menos rentable el producto Mocasín con 12.53% de utilidad, ambas tienen un precio cómodo [14]

En una empresa comercial de prendas de vestir de Piura tuvo la necesidad de mejorar el sistema de almacén para optimizar la gestión logística para solucionar el problema de fluidez que tenía, se aplicó la clasificación ABC, dando como resultado que la mayor demanda de productos estuvieron en la clase A con un 69.61% valorizado al 22.86% de artículos, el 20.77% está en la clase B, valorizado en un 27.14% y el 9.62% en la clase C, valorizada al 50% de artículos, se clasificó los productos dando prioridad a los de más alta rotación que fueron los de la clase A y se los ubico en una zona estratégica [15]

En una empresa de ventas se tuvo por objetivo implementar una gestión de inventarios que permita mejorar el proceso de abastecimiento a través de una buena rotación de las unidades, mediante una clasificación ABC de los materiales; además aplicar la técnica de lote económico, minimizar los costos asociados a la compra y al mantenimiento de las unidades en inventario con la finalidad de lograr la satisfacción y la fidelización de sus clientes, además pudieron identificar que los materiales de clase A son aquellos que tienen la mayor inversión, por ello nunca deberían estar agotados. [16]

En la empresa Tecni Fluidos SAC, se tuvo como objetivo proponer un modelo de distribución del almacén y un método que mejore la confiabilidad stock del almacén, lo cual mejorare la productividad del almacén de Tecni Fluidos SAC. Se pudo determinar que la distribución del almacén mediante la metodología ABC permitió obtener toda la información necesaria del almacén para generar las estrategias necesarias, permitiendo mejorar el manejo de los materiales y principalmente la confiabilidad de toda la información [17]

En una empresa del rubro operador logístico, se planteó como objetivo desarrollar un sistema de gestión de almacenes para las empresas de retail, que incluya el almacenaje de la mercadería y la correcta distribución en diversos puntos estratégicos requeridos por sus clientes, lo que permitiría la fácil obtención de información y distribución dentro del almacén que supere todas las ambiciones del mercado local generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN \$ 315,528.06 y TIR 97%, además se logró disminuir actividades logísticas de la empresa como: disminución de mermas en un 27%, los traslados de productos en un 43% [18]

En la empresa TAI LOY S.A.C. se planteó objetivo diseñar de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Loy S.A.C. Aplicó el método control de inventarios ABC para determinar los productos de mayor demanda las cuales son 6 familias de productos que generan el 80%, que a nivel de ítems son 315,

a los cuales se debe fijar una mejor ubicación dentro del almacén para que se facilite el flujo de despachos a las tiendas y mejoren su atención [19]

2.1.3. En el ámbito local

En una empresa comercializadora de aceros tenían problemas en el almacén tuvo como objetivo optimizar el desempeño del almacén, se realizó un diagnóstico situacional, se obtuvo información de fuentes primarias y secundarias a través de revisión de documentos y entrevistas; la propuesta de mejora consistió en la elaboración de un layout, considerando alturas máximas y mínimas, programas de mantenimiento, programas de capacitación, descripciones de puestos de trabajo, indicadores de desempeño, procedimientos de gestión de almacenes y tecnología RFID [20]

En la municipalidad distrital de Tiabaya, se tenían un área donde depositaban todos los restos de las obras que hacían. Esta investigación tuvo como objetivo plantear una optimización en la gestión logística de los almacenes de la Municipalidad distrital de Tiabaya, que permita reducir las mermas de materiales que pueden ser usados según las distintas necesidades, también evitar las pérdidas de los mismos, ocasionado por la deficiente administración en el área, se hizo el análisis ABC de los materiales por su cantidad y su costo unitario, en el cual se identificó que tenían un inventario asciende a un monto de S/. 134,006.62 identificando que el fierro, la pintura y los alambres de construcción son los más representativos, además se realizó un layout para la distribución de un nuevo almacén con la finalidad de conservar los materiales y darle un correcto uso. [21]

En un proyecto de tesis sobre una propuesta de mejora para la optimización del desempeño del almacén principal de Franco Supermercados, el cual tenía problemas en su almacén, al no rotar los productos, terminaban por caducar o mermándose, se planteó la implementación de un diseño layout, metodología 5'S, documentos y

controles, programa de fumigación, IPERC, procedimiento de atención al cliente, indicadores de desempeño, las cuales hicieron que superen sus problemas [22]

En la tesis análisis y propuesta de mejora en el área logística de la empresa Proiectus E.I.R.L. tuvo como objetivo analizar y proponer mejoras en el área de logística de la empresa PROIECTUS E.I.R.L., para mejorar el desempeño organizacional. Se hizo el análisis de la situación actual, mediante el análisis FODA , análisis de Pareto y el diagrama de ISHIKAWA al área logística, se concluyó que la principal problemática es la ausencia de los procedimientos de trabajo, falta de orden y limpieza. [23]

Es de gran importancia que hoy en día las empresas tanto privadas y públicas cuenten con un mecanismo eficiente de control para conocer la existencia real de los bienes del activo fijo de la empresa, que estos datos puedan ser verificados o cotejados en cualquier momento con la seguridad de que todo esté en orden. El Hospital III Goyeneche, para su proceso de estimación de necesidades hace uso del método de consumo histórico, el cual resulta poco favorable, porque no fomenta la adquisición de recursos estratégicos del activo fijo. El objetivo de la investigación es mejorar la gestión de inventarios para incrementar los recursos estratégicos del centro hospitalario. Una vez realizado el análisis de la situación actual del Hospital, se empleará herramientas como el diagrama de causa – efecto y el método 6M para el análisis de la información. Se concluyó que el 50% de problemas se encuentran en la Unidad de Control Patrimonial, debido a la mala gestión de inventarios, falta de modelos de control de bienes, inadecuado manejo de bienes, inexistencia de un manual de funciones, la falta de capacitación y actualización de base de datos de inventarios [24].

Dentro de las inversiones más significativas de las empresas, se encuentra la adquisición de activos fijos, debido a su gran importancia para el funcionamiento de la empresa. El gran crecimiento de la Universidad Técnica del Norte ha provocado el aumento del número de activos fijos, generando la necesidad de contar con una aplicación informática que permita el manejo adecuado de los activos fijos. El proyecto

tiene por objetivo el análisis, diseño e implementación de una solución informática para el control de activos fijos, mediante el uso de una plataforma web y se elaborará un manual de control de inventarios de activos fijos para las instituciones de la Parroquia San Pedro. La metodología de investigación empleada para el desarrollo de la tesis se apoyó en la técnica de la entrevista, cuestionario y la recolección de datos de diferentes instituciones pertenecientes a la parroquia. Al llevar a cabo la implementación de la aplicación, se concluye que el sistema de gestión y control de activos fijos, incrementará la productividad de las actividades relacionadas al manejo de estos bienes, Además se reducirán los tiempos empleados para el ingreso de inventarios y se eliminará el proceso de transcripción, trabajo realizado por el personal administrativo.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Almacén

Los almacenes son áreas destinadas para la ubicación y manipulación de materiales y productos, tiene como función principal brindar seguridad, protección, vigilancia. Son una unidad de servicio y soporte. Adquiere valor por que ayuda a una buena rotación de stock, minimiza perdidas y mantiene un bien nivel de inventario. [22]

Es una estructura clave que provee elementos físicos y funcionales capaces de incluso generar valor agregado a los servicios brindados.

2.2.1.1. Técnicas de almacenamiento

El almacenamiento de materiales y productos depende de las dimensiones y características de los mismos. En algunos casos puede exigir una simple estantería y en otros sistemas complicados, que involucren inversiones mayores y la utilización de complejas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales y productos depende ciertos factores como el espacio disponible para el

almacenamiento, el tipo de materiales-productos, la cantidad, el tipo de embalaje que tengan. [15]

2.2.2. Método ABC

Una clasificación que es generalmente usada tanto en inventarios como en compras, está basada en el valor monetario propuesta por el economista italiano Vilfredo Pareto, en el siglo XIX, observó que una pequeña parte de la población controlaba la mayor parte de la riqueza, independientemente del país donde se estudiara; basado en estas observaciones elaboró la curva que lleva su nombre. Los principios generales de esta, son aplicados a una amplia variedad de situaciones, por ejemplo, en la administración de los materiales, productos en inventario, número de proveedores, etc.; también se le denomina la regla 80-20 o el análisis ABC [25]

El método ABC es la clasificación que se utiliza en la gestión de un determinado inventario, parte del resultado del Principio de Pareto. El ABC nos permitirá identificar los ítems con mayor relevancia en el valor global del inventario, en los costos y en las ventas, generando categorías de productos que necesitan modalidades diferentes.

“Es de gran utilidad y tiene la capacidad de agilizar diversos procesos de almacenamiento de mercancías en las empresas sean pequeñas o grandes. Es una herramienta de análisis de inventarios favorable para los empleados pertenecientes al departamento de logística y transporte, los cuales se encargan de organizar y gestionar el almacén, donde se puede especificar la relación desigual que existe entre las entradas y salidas” [26]

Tabla 1. Clasificación ABC

Clase	Porcentaje de artículos totales en el inventario	Porcentaje de dinero total invertido en el inventario
A	10	70-80
B	10-20	10-15
C	70-80	10-20

Fuente: Administración de compras y abastecimientos [27]

Este principio de separación planteado por Pareto, es muy poderoso en la administración de los materiales ya que permite a la organización concentrar esfuerzos en las áreas que le brindan mayores beneficios. El valor en inventario resulta de la combinación del precio unitario y el número de unidades.

2.2.2.1. Clasificación ABC para inventarios

• Clase A

Se ubican los productos de máxima importancia, por lo tanto, se les da mayor atención que a las otras zonas. Generalmente estas presentan el 80% de la valoración del consumo anual de la empresa y el 15% de la totalidad de unidades que se encuentra en el inventario.

• Clase B

Se ubican los productos de consumo medio. Aquí se encuentran los productos que constituye el 30% o 40% de la totalidad de los artículos de inventario y suelen representar el 15% del valor del consumo anual. Si bien no son tan atendidos de la forma que se atienden los de la clase A, la existencia y los costos de los mismos se controlan constantemente.

• Clase C

En esta zona se ubican los artículos de menor importancia, así que se les hace muy poco seguimiento. Estos representan el 5% de la valoración total de consumo y el 40% o 50% de la valoración de los artículos que están en el almacén. [26]

2.2.2.2. Pasos para utilizar el método ABC

El método ABC diferencia los productos que requieren un alto nivel de atención con respecto al control y el tiempo. Para poder usar este útil método, es necesario seguir los siguientes pasos ordenadamente:

- Colocar los productos en una clasificación de mayor a menor.

- Realizar el cálculo del porcentaje que tiene cada uno de los artículos, sobre la totalidad de artículos en general y a su vez en el total de lo que se ha invertido.
- Conseguir los porcentajes almacenados de los artículos y de la inversión.
- Crear los grupos de clase A, B y C.
- Finalmente se debe representar de manera gráfica, colocando los porcentajes almacenados de los artículos en el eje de abscisas (X) y el porcentaje almacenado de la inversión en el eje de coordenadas (Y). [26]

2.2.2.3. Ventajas del método ABC

- No afecta a la estructura organizativa de tipo funcional, debido a que el modelo ABC gestiona las actividades, ya que se ordenan horizontalmente a través de la organización y los cambios en la empresa no quedan reflejados en el sistema.
- Ayuda a comprender el comportamiento de los costos, es una herramienta de gestión, permite hacer proyecciones financieras ya que simplemente debe informar del incremento o disminución de actividades.
- Proporciona información sobre las causas que generan la actividad y el análisis de cómo se realizan las tareas.
- Da una visión real de lo que sucede en la empresa.
- Permite tomar decisiones.
- Proporciona información que reduce los costos de estudios especiales.
- Se basa en hechos reales y es totalmente subjetivo de tal manera que no puede ser manipulado [1]

2.2.3. Layout

Es la segunda fase del diseño de almacenes, dispone de los elementos dentro del almacén. Tiene como objetivo asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que serán dispuestos, al realizar diseño layout de un almacén, se tiene que considerar las entradas y salidas del almacén y el tipo de almacenamiento de acuerdo

a las características de los productos, el transporte interno, la rotación, el nivel de inventario y el embalaje [28]

2.2.3.1. Importancia del layout de un almacén

El layout del almacén es la disposición de sus espacios, su planificación y diseño es una tarea de mucha importancia y de cierta complejidad por su impacto en la cadena de suministros. Para el diseño del layout del almacén se debe tener en cuenta:

- La estrategia de entradas y salidas de la mercancía en el almacén.
- El tipo de almacenamiento más eficiente para los productos teniendo en cuenta sus características particulares.
- El sistema de transporte interno a utilizar.
- La rotación de los productos.
- El nivel de inventario que se quiere mantener.
- Las pautas de embalaje y preparación de los pedidos que tienen que salir del almacén.

Considerando todos estos elementos que serán colocados en el almacén de diferentes productos será más eficiente si conseguimos una mayor rapidez en la preparación de los pedidos y una reducción de los errores. Esto se traduce en un mejor flujo de materiales, una disminución de los costes y una mejora del servicio que ofrecemos al cliente. Además, ofrecerá a los trabajadores un entorno de trabajo adecuado, en buenas condiciones.

La distribución del almacén debe asegurar la velocidad de movimiento, para lo cual es necesario evitar zonas de congestión que aumenten el tiempo de trabajo, se tiene que planificar adecuadamente los accesos, las barreras arquitectónicas, los pasillos y pasos de personas o mercancías [7]

2.2.3.2. Objetivos del layout de un almacén

Para que el layout de un almacén sea eficiente tiene que cumplir con los siguientes objetivos:

- Reducir el número de manipulaciones.
- Aprovechar el espacio disponible de forma eficiente, tener un recorrido mínimo.
- Acceso fácil para el transporte se vaya a utilizar.
- Flexibilidad para ubicar productos.
- Fácil control de los stocks.

El layout del almacén es un aliado para optimizar los recursos de que se disponen y si está apoyado en un adecuado sistema informático facilitará un mayor control sobre las actividades que se lleven a cabo y, gracias a la información, abrirá las puertas a mejoras en la planificación de la cadena de suministros y en las negociaciones con clientes y proveedores.

2.2.3.3. Principios de una buena distribución

- Unidad máxima: mientras mayor sea la cantidad de manipulación, menor la cantidad de movimientos, por lo cual menor mano de obra.
- Recorrido mínimo: a menor distancia, menor el tiempo de recorrido, menor mano de obra empleada.
- Espacio mínimo: a menor espacio necesitado, menor recorrido, menor mano de obra.
- Tiempo mínimo: a menor tiempo de las operaciones, menor mano de obra, mayor capacidad de respuesta [12]

2.2.4. Método de eslabones

Este método se utiliza para la distribución de planta teniendo en cuenta como principal objeto el desplazamiento que existe entre puntos de trabajo, estos recorridos vienen a ser los eslabones y el método consiste en que esos recorridos sean los menores posibles, planteando una distribución que vaya de acuerdo con el objetivo.

El proceso de este método de distribución de planta consiste en identificar los datos de entrada que viene a ser la trayectoria que siguen los diferentes productos que se producen en planta y conocer la información del volumen de producción, peso del

material o el manejo que se les da. Toda esta información es colocada en una matriz, con el fin de jugar con las posibilidades de ordenamiento consiguiendo varias opciones, el resultado es la mejor opción de distribución de la planta.

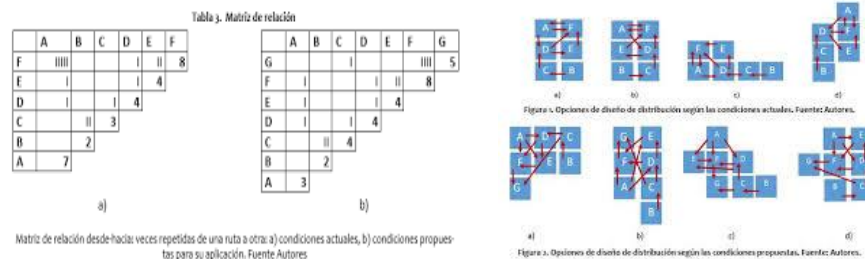


Figura 1. Imagen referencial del método de eslabones

Fuente: Redistribución óptima de planta mediante el método de eslabones [2]

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Optimización de almacén

La optimización es la acción y efecto de optimizar, este verbo hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad, reduciendo tiempo, dinero, personal, inventario, todo reflejado en reducción de costos, busca conseguir la mejor solución a un problema específico [10]

2.3.2. Topografía y fotogrametría

La topografía es considerada la ciencia que estudia los procedimientos que determinan posiciones de puntos que se ubican en la superficie de la tierra, esto se realiza mediante medidas de los tres elementos del espacio, vale decir una elevación y dos distancias, o en su defecto una elevación, dirección y distancia. Las unidades empleadas para las distancias y elevaciones, es el sistema métrico decimal (longitud); para las direcciones empleamos grados sexagesimales (unidades de arco). La representación en el plano y el conjunto de operaciones necesarias para esto se le denomina "levantamiento". Los levantamientos en su mayoría pretenden obtener un cálculo de superficies y volúmenes, además de representación de las medidas tomadas mediante planos y perfiles. En la actualidad son tres tipos de levantamientos, a saber:

- Topografía plana, se utilizan para abarcar superficies reducidas; se realizan despreciando la curvatura de la tierra.
- Fotogrametría, se realizan por medio de fotografías aéreas o satelitales [28]

2.3.3. Equipos topográficos

- **Nivel ingeniero**

Un nivel es un instrumento que nos representa una referencia con respecto a un plano horizontal. Este aparato ayuda a determinar la diferencia de elevación entre dos puntos.

- **Estación total**

Se denomina estación total a un instrumento topográfico electro-óptico cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Este instrumento consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

- **GPS Sistema Global de Posición**

Consiste en un sistema que permite calcular las coordenadas de cualquier punto de la superficie terrestre a partir de la recepción de señales emitidas desde una constelación de satélites en órbita. Básicamente, su principal funcionalidad es que permite al usuario conocer, mediante un receptor, su posición en cualquier parte del planeta.

Los GPS Topográficos tienen precisiones desde varios milímetros hasta menos de medio metro [29]

- **Drones**

Un dron es un vehículo capaz de volar y de ser comandado a distancia, sin que se requiera de la participación de un piloto. Existen drones de todos los tamaños y orientados a finalidades distintos levantamientos topográficos, fotogrametría, etc. Su diseño con cámaras, GPS y sensores de todo tipo.

Los drones se manejan con control remoto (tipo joystick) o a través de aplicaciones para smartphones o tabletas.

2.3.4. DAP

El diagrama de análisis del proceso es una herramienta que ayuda a describir un proceso de producción o la prestación de un servicio, indicando el tiempo que toma realizarlas, en el orden correcto y con los recursos que intervienen para su realización, así como la distancia que se recorre entre actividades [30]

2.3.5. Cálculo de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica que determina con mayor exactitud posible el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea pre determinada con un arreglo a una norma o rendimiento pre establecido. Los procedimientos para la determinación de estos tiempos pueden ser: por estimación, con tabla de datos normalizados, con muestreo del trabajo, con sistemas de tiempos pre determinados y por cronometraje, siendo este último el que se utilizará en esta investigación para el recojo de información. [31]

El cálculo de tiempos por cronometraje consiste en observar directamente la operación a ser ejecutada y medir adecuadamente la misma con un cronómetro. La actividad o ritmo de trabajo también es calificada. Los objetivos de utilizar este método se pueden describir como:

- Obtener información para poder planificar la producción
- Brindar la posibilidad de retribuir económicamente al trabajador de manera justa de acuerdo a su eficiencia
- Conocer los rendimientos en forma individual e integrada: trabajadores, máquinas e instalaciones
- Permite calcular costo en el sistema y plazos de entrega de productos
- Permite conocer los tiempos reales: tiempos estándares y tiempos de ciclo en los distintos puestos de trabajo y procesos productivos.

Tiempo observado (TO)

Tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro centesimal en el puesto de trabajo. Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces

(dependiendo del tamaño de muestra, usualmente son 5 o 10 veces), luego se promedia. Tener en cuenta la variación del tiempo de la operación.

Valoración del trabajo

Es un valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo. Es utilizado para ajustar el tiempo observado a niveles normales, según criterio del analista sobre qué es ritmo normal.

La valoración es un factor y se determina con la siguiente formula:

$$Valoración = \frac{ritmo\ observado}{100}$$

Tiempo normal (TN)

Es el tiempo observado multiplicado por la valoración [31]

$$TN = TO \times Valoración$$

Tiempo suplementario

Es el tiempo que se concede al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se presentan en la tarea. Los suplementos a concederse en un estudio de tiempos son por necesidades personales o básicas, por descanso o fatiga o por retrasos especiales.

Es el tiempo que se asigna al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas.

En general, el tiempo asignado es constante para un mismo tipo de trabajo. Para trabajos ligeros, las personas normales gastan de entre 8% y 15% del tiempo

Tiempo estándar

El tiempo estándar viene a ser el tiempo normal más el porcentaje del tiempo improductivo.

$$TS = TN \times (1 + Suplemento)$$

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación se considera aplicada porque su objetivo nace de un problema real de una empresa en la ciudad de Arequipa y se plantean propuestas para mejorar la situación de la empresa en cuestión, resultados que pueden ser aplicados y son de interés para el sector.

Según el nivel que llega a tener esta investigación se considera que es explicativa, ya que tomando en cuenta la información real de la empresa, se procede a explicar las razones de las demoras en el proceso de preparación de los equipos.

Los datos que se procesan son de carácter cuantitativo, ya que el proceso de salida de equipos se presenta en cantidad de horas, los equipos son valorizados de acuerdo a su participación en los servicios y otros aspectos de carácter cuantitativo. También por la naturaleza de los datos recolectados se considera una investigación de corte transversal, ya que se recoge información de un solo periodo de tiempo [32]

Se plantean variables en esta investigación y entre ellas se describe una relación sin embargo, existe solo el poder de manipular un tipo variable, en este caso las variables

independientes, ya que se plantean y se transforman para ver resultados posibles en la variable dependiente, por todo esto es una investigación cuasiexperimental.

El diseño de esta investigación es cuantitativo ya que, se realiza mediante una congruencia de pasos, que comienza por el planteamiento del problema, los datos se procesan de manera específica y no pueden hallarse diferentes resultados [33]

3.2. Operacionalización de las variables

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Tipo de variable	Variable	Definición	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Independiente	Método de clasificación de materiales	La clasificación de inventario de materiales en función a su valor, nos da cuenta que un número reducido de materiales representan la mayor parte del valor de los inventarios, por lo que es posible administrar este número reducido de materiales de manera intensiva y así controlar gran parte del valor del inventario [30]	La clasificación de los equipos que se encuentran en el almacén en función a su valor, ayudará a la empresa a optimizar la distribución de los mismos	Clasificación ABC	Valor económico de clase A
					Valor económico de clase A
					Valor económico de clase A
	Diseño de Layout	Es un diseño físico de la distribución de áreas y objetos que deben estar en cierta zona, se utiliza para representar un plano de planta [28]	El diseño de layout del almacén de la empresa optimiza el almacén ya que influye en el flujo del personal para la salida de equipos, el orden y por lo tanto en disminuir los costos por demora	Método de Eslabones	Carga
				Zona ítems clase A,B,C	Distancia
Dependiente	Optimización del almacén.	La optimización del almacén viene a ser el conjunto de características funcionales que vuelven al almacén mejor de lo que era [28]	La optimización del almacén de la empresa se ve influenciada por la clasificación ABC de los equipos que en él se guardan y por el layout general.	Recorrido en metros para la salida de equipos	Metros de recorrido
				Tiempo de recorrido para la salida de equipos.	Tiempo
				Perdidas por demoras en salida de equipos	Perdidas monetarias

Elaboración propia

3.3. Técnicas y herramientas

Las siguientes técnicas y herramientas sirvieron para la recolección de la información

Tabla 3. Técnicas y herramientas de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Herramienta de registro	Objetivo
Observación	Registro	Libreta	Reconocer el proceso de la salida de equipos, tomando más interés en las causas de las demoras (Anexo 5)
Análisis documental	Documentos y registros	Digital e impreso	Reconocer los activos que se encuentran en almacén y su importancia en cuanto a su grado de utilidad para los servicios que presta la empresa
			Saber los costos en los que se incurre por el tiempo gastado en tener listo los equipos para realizar los servicios de topografía y fotogrametría
Encuesta	Cuestionario	Base de datos	Recoger la percepción de los trabajadores de la empresa sobre el principal problema de la gestión de la salida de equipos e instrumentos

Fuente: elaboración propia

3.4. Población y muestra

La población la conformar todos los activos que se encuentran en el almacén de la empresa cuya lista se puede encontrar en el anexo 2

La muestra para facilidad del estudio, será el grupo de equipos que intervienen en los dos servicios que más ingresos le generan a la empresa (Anexo 6), es decir los de Fotogrametría y Topografía, que vienen a ser 29 equipos de la siguiente tabla.

Tabla 4. Equipos de estudio

Ítem	Equipo	Código
1	GPS Diferencial TRIMBLE R6	SW-GPS-TR
2	GPS Diferencial TRIMBLE R8	SW-GPS-TR
3	Drone EBEE RGB EBEE SENSEFLY	SW-5
4	GPS Diferencial SPECTRA PRESICION SP-80	SW-GPS-SP
5	GPS Diferencial TOPCON GR-5	SW-GPS-GR
6	Drone TRIMBLE UX5	SW-4
7	Drone ARATOR	SW-6
8	Estación Total TOPCON IS-303	SW-ET-IS-1
9	Estación Total LEICA TS09-1 PLUS	SW-ET-T9-1
10	Estación Total NIKON NIVO 2C	SW-ET-N2-01
11	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS1-1
12	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS2-1
13	Estación Total NIKON NIVO 5C	SW-ET-N5-01
14	Nivel electrónico SPRINTERS	SW-NE-1
15	Nivel electrónico SPRINTERS	SW-NE-2
16	Estación Total PENTAX 728599	SW-ET-PT-01
17	Estación Total PENTAX 845377	SW-ET-DA
18	Drone PHANTOM	SW-7
19	Teodolito Electrónico FOIF	SW-TE-DT-01
20	Nivel Automático LEICA	SW-NA-2
21	Eclímetro HOPPE	SW-2
22	Nivel Automático FOIF	SW-NA-1
23	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-3
24	GPS Navegador GARMIN	SW-3
25	Brújula colgante HARVIN DQL-100	SW-1
26	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-4
27	Nivel Automático NIKON 626241	SW-NA-5
28	Nivel Automático NIKON 626243	SW-NA-6
29	Nivel Automático PENTAX AP228	SW-NA-7

Fuente: elaboración propia

3.5. Método

El método describe las herramientas y métodos que se utilizan para desarrollar los objetivos específicos planteados

- Para llegar al primer objetivo que es “Analizar el estado actual del almacenamiento de los equipos de topografía en la empresa Survey Work SRL. Arequipa”, se propone utilizar el esquema de Ishikawa, para reconocer las causas de la demora en el proceso que concierne al almacén antes de la puesta en marcha de los servicios que se brindan. El esquema de Ishikawa o diagrama de pescado, coloca en la cabeza el problema principal y se trazan espigas de pescado divididas en 5 grupos en este caso

en 4 grupos donde se colocan las causas de ese problema, esos grupos tiene como objetivo revisar el ambiente, mano de obra, método y equipo. Por otro lado, también se realizan encuestas a trabajadores de la empresa (anexo 3), para corroborar la observación y una entrevista a la encargada de logística para validar la suposición de las causas de demora en el proceso de salida de equipos (anexo 4).

- Para el desarrollo del segundo objetivo que es “Aplicar el método de clasificación ABC y el diseño del layout del almacén de equipos de topografía en la empresa Survey Work S.R.L Arequipa 2020”, se utiliza el método ABC para clasificar los diferentes equipos que usa la empresa para realizar sus servicios en razón de su participación en el total de servicios prestados y su valor económico. Y para realizar el diseño del layout se utiliza el método de Eslabones para seleccionar la mejor distribución de las siguientes zonas del almacén en razón de su relación para cuando el empleado deba recoger equipos para realizar los servicios de topografía y fotogrametría.

A: Recepción

B: Zona de Trípodes

C: Zona de Jalones/ bastones

D: Zona de Drones y GPS

E: Zona de estaciones

F: Zona de accesorios

G: Zona de dispensación

- Para “Proponer un nuevo diseño del layout del almacén y evaluar los resultados” se utiliza la clasificación ABC realizada y los resultados del método de Eslabones para diseñar el Layout. Los resultados se miden cuanto al tiempo en que se demora el empleado en recoger los equipos necesarios para los servicios de topografía y fotogrametría. Se evalúa también el costo de las demoras, teniendo como valor de las demoras a los costos que se incurre por personal, ya que en el tiempo que demora

recoger los equipos todo el personal no realiza ninguna actividad productiva y se puede considerar como costos muertos.

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Descripción de la empresa

Survey Work S.R.L., es una empresa que presta servicios de Topografía, Fotogrametría y otros, por más de 10 años a la moderna minería subterránea y de superficie y a la industria de la construcción; cuenta con equipos de última generación, precisión y calidad, además de un equipo humano de vasta experiencia y profesionalismo, laborando con una misión, visión y principios corporativos a la altura de sector (Anexo 1)

La empresa se dedica a brindar servicios de Topografía y Fotogrametría a nivel nacional, así como otros servicios de menor ingreso como la venta y alquiler de equipos de topografía, minivans, camionetas, autos y dictado de cursos de capacitación.

4.1.1. Servicios

Los servicios que brinda la empresa en mayor cantidad son los de Fotogrametría y Topografía, sin embargo, realiza también servicios de Geodesia y otros.

❖ Topografía subterránea

- Levantamiento Labores Horizontales y Verticales

- Poligonal de precisión
- Control de Proyectos
- Control de Valorizaciones Mensuales
- Trazo de Dirección y Gradiente en Labores Hz y Vt
- Levantamiento de Tajos
- Control de Comunicaciones Hz y Vt.
- ❖ Topografía a tajo abierto
 - Levantamiento de Pies y Crestas
 - Replanteo de Puntos de Perforación
 - Replanteo de Gradientes
 - Replanteo de Limites de Cubicación
 - Control de Subsidiencias
- ❖ Fotogrametría
 - Levantamiento con Drone
 - Restitución Fotogramétrica
 - Generación de Ortofotos
 - Generación de archivos DSM y DTM
 - Generación de Nube de Puntos
- ❖ Otros
 - Geodesia
 - Procesamiento con Tremble Business Center (TBC)
 - Pix4D Software de mapeo y fotogrametría con Drone
 - Procesamiento con Global Mapper
 - Procesamiento con AutoCAD, Civil 3D, ArcGIS y otros
 - Consultoría, Asesoría y más.
 - Alquiler de camionetas, minivans.

- Capacitación profesional.

4.1.2. Localización

La empresa Survey Work S.R.L. se encuentra en la ciudad de Arequipa, provincia de Arequipa al sur de Perú.

Limites:

- Norte: Provincia de Caylloma
- Este: Departamento de Puno y el Departamento de Moquegua
- Sur: Provincia de Islay
- Oeste: Provincia de Camaná

La empresa Survey Work S.R.L. Está ubicado en la Urbanización La Aurora, manzana J, lote 7, distrito de Cercado.

Cuenta con acceso a principales avenidas de gran afluencia, como los son la Av. Venezuela, la Av. Lambramani, la Av. Los Incas y la Av. Mariscal Castilla como se puede observar en la figura 2.



Figura 2. Ubicación de la empresa

Fuente: Google maps

Elaborado por: A. Choque

4.1.3. Recursos humanos

La empresa cuenta con 10 trabajadores registrados por planillas y un promedio de 100 trabajadores contratados por locación de servicios o sujeto a modalidad por necesidad de mercado dependiendo de la demanda de servicios.

4.1.4. Servicio de Levantamiento Topográfico y Fotogramétrico

En la figura 3 se puede ver cómo se desarrolla los servicios de levantamiento topográfico y fotogramétrico en la empresa Survey Work S.R.L.

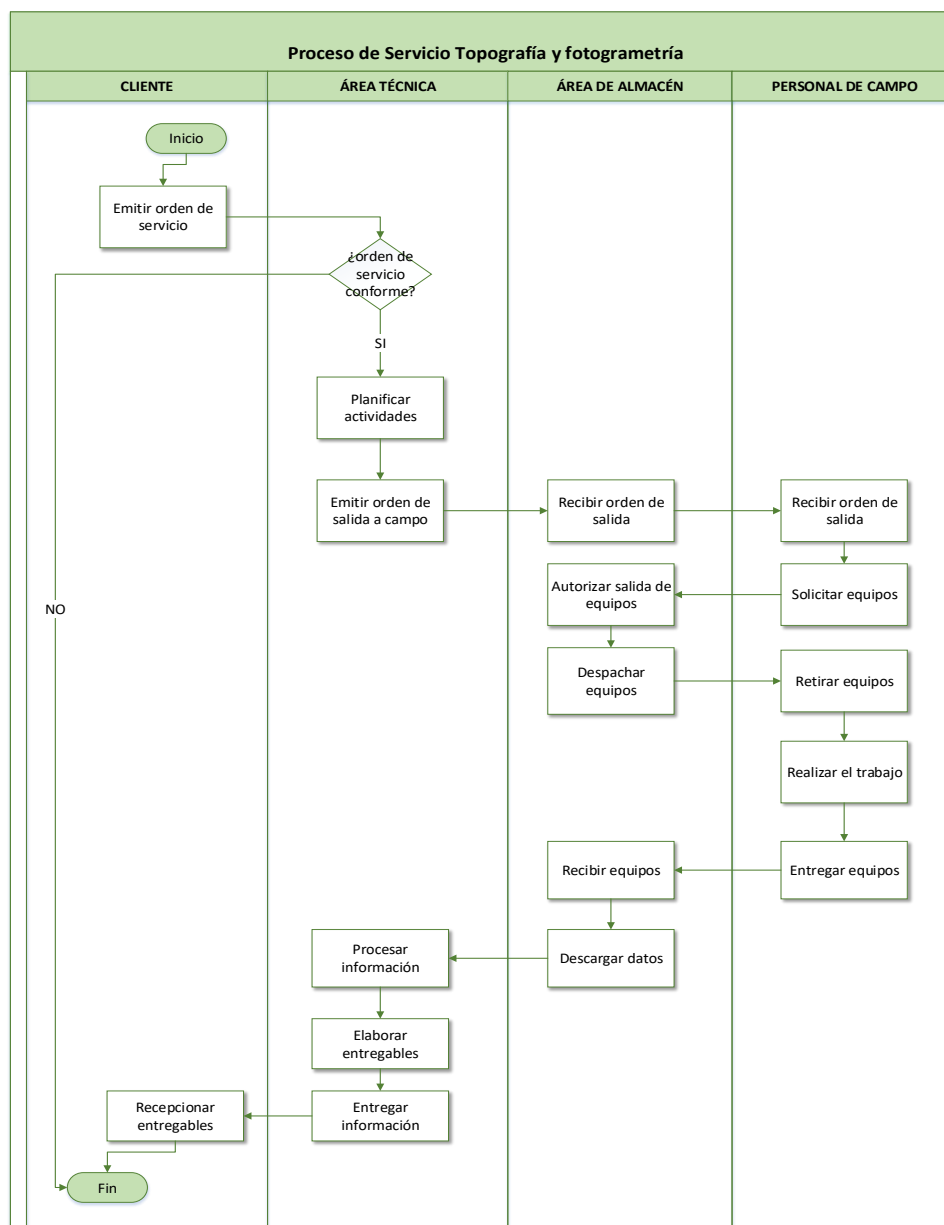


Figura 3. Proceso Servicio de Topografía y fotogrametría

Fuente: Observación del proceso en la empresa Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

La figura 3 permite identificar los procesos que se encuentran establecidos, sin embargo, en esta investigación se analizará a más profundidad la operación de salida de equipos, porque como se manifestará más adelante este proceso tiene demoras representando problemas en la salida de campo.

4.2. Ítems del almacén de equipos de topografía

En el almacén de la empresa se encuentran un total de 247 ítems (anexo 2), sin embargo, son 29 los que son equipos de gran valor económico, ya que juntos representan 1,149,384.21 soles, además de ser los que se utilizan más en los servicios que presta la empresa. Para facilitar el estudio se pretende trabajar con este número de ítems

Tabla 5. Ítems a considerar y su valor

Ítem	Equipo	Código	Valor
1	GPS Diferencial TRIMBLE R6	SW-GPS-TR	S/ 205,785.71
2	GPS Diferencial TRIMBLE R8	SW-GPS-TR	S/ 245,879.89
3	Drone EBEE RGB EBEE SENSEFLY	SW-5	S/ 123,621.46
4	GPS Diferencial SPECTRA PRECISION SP-80	SW-GPS-SP	S/ 103,944.42
5	GPS Diferencial TOPCON GR-5	SW-GPS-GR	S/ 98,464.20
6	Drone TRIMBLE UX5	SW-4	S/ 82,517.40
7	Drone ARATOR	SW-6	S/ 41,625.00
8	Estación Total TOPCON IS-303	SW-ET-IS-1	S/ 41,000.00
9	Estación Total LEICA TS09-1 PLUS	SW-ET-T9-1	S/ 39,294.00
10	Estación Total NIKON NIVO 2C	SW-ET-N2-01	S/ 26,906.00
11	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS1-1	S/ 25,974.00
12	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS2-1	S/ 25,974.00
13	Estación Total NIKON NIVO 5C	SW-ET-N5-01	S/ 21,781.53
14	Nivel electrónico SPRINTERS	SW-NE-1	S/ 10,989.00
15	Nivel electrónico SPRINTERS	SW-NE-2	S/ 10,989.00
16	Estación Total PENTAX 728599	SW-ET-PT-01	S/ 9,990.00
17	Estación Total PENTAX 845377	SW-ET-DA	S/ 9,990.00
18	Drone PHANTOM	SW-7	S/ 6,600.00
19	Teodolito Electrónico FOIF	SW-TE-DT-01	S/ 3,663.00
20	Nivel Automático LEICA	SW-NA-2	S/ 1,665.00
21	Eclímetro HOPPE	SW-2	S/ 1,567.00
22	Nivel Automático FOIF	SW-NA-1	S/ 1,498.50
23	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-3	S/ 1,498.50
24	GPS Navegador GARMIN	SW-3	S/ 1,439.00
25	Brújula colgante HARVIN DQL-100	SW-1	S/ 1,399.60
26	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-4	S/ 1,332.00
27	Nivel Automático NIKON 626241	SW-NA-5	S/ 1,332.00
28	Nivel Automático NIKON 626243	SW-NA-6	S/ 1,332.00

29	Nivel Automático PENTAX AP228	SW-NA-7	S/ 1,332.00
Valor total			S/ 1,149,384.21

Fuente: hojas de datos SW

Elaborado por: A. Choque

Se presentan algunas imágenes de los equipos más valiosos del almacén de Topografía.



Figura 4. Drone Trimble UX5

Fuente: Fotografía trabajo de campo.



Figura 5. GPS Trimble

Fuente: Almacén SW



Figura 6. Estación Total TOPCON IS-303

Fuente: Almacén SW

En la figura 7, se observa algunas estaciones totales Leica.



Figura 7. Estación Total Leica

Fuente: Almacén SW

En la figura 8 se observa el GPS Topcon GR5 recibe el máximo número de señales y mediciones en todo momento.



Figura 8. GPS Topcon GR5

Fuente: Almacén SW

En la figura 9, se observa el Nivel Esprínter, permite guardar 1000 mediciones y descargarlas en una hoja Excel y descargarlas vía pc o USB.



Figura 9. Nivel Electrónico Esprínter

Fuente: Trabajos de campo

4.3. Proceso de salida de equipos

Se presenta un análisis de este proceso, ya que mediante la observación y mediante la encuesta y entrevista se determinó que es el momento de la labor que genera

demoras innecesarias. Para resolver el problema de las demoras, debe describirse de la manera más específica este procedimiento.






La salida de equipos es el proceso por el cual se aprueban y se alistan los equipos a ser utilizados para un servicio en específico. La aprobación se realiza por parte del área administrativa, 2 empleados se encargan de sacar los equipos del almacén, revisan sus partes y componentes ante una posible falla, rotura o ausencia de componentes y los pasan a retirar hasta la movilidad.

Como se indicó los servicios que más se realizan en la empresa son los de Topografía y Fotogrametría, para estos procesos se requieren diferentes equipos, por lo que, se describen en los siguientes puntos el proceso de salida de equipos para realizar estos servicios.

4.3.1. Salida de equipos para el servicio de topografía método actual

En la tabla 6 se muestra un Diagrama de análisis del proceso (DAP) de la salida de equipos para el servicio de topografía, en él se observa que el proceso de salida de equipos dura en promedio 221 minutos, tiene 6 operaciones, 6 transportes y 5 inspecciones.

Tabla 6. DAP de Salida de equipos Levantamiento Topográfico

DIAGRAMA núm:1 Hoja num:1		ACTIVIDAD			ACTUAL				ECONOMÍA	
Objeto: Salida de equipos de Topografía		Operación			6					
Actividad: Proceso completo		Transporte			6					
Método: ACTUAL		Espera			5					
Lugar: Almacén Survey Work S.R.L.		Inspección			0					
Operario(s):		Almacenamiento			0					
Compuesto por:		Distancia (m)			83.8					
Aprobado por:		Cantidad			5					
		Tiempo (min)			221					
DESCRIPCIÓN		T (min)	D(m)	C (u)	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
										
1	Recibir plan de trabajo/lista de equipos necesarios	20		1	●					
2	Ir a zona de almacenamiento de equipos de Topografía	3	10.00	1		●				
3	Buscar trípode	8		1	●					
4	Verificar estado y accesorios: patas, tornillos, seguros.	10		4			●			
5	Recorrer almacén	2	12.88	1		●				
6	Buscar jalones, bastones, prismas, miniprismas	12		1	●					
7	Verificar estado puntas, cabezales, primas, miniprismas	17		5			●			
8	Recorrer almacén	13	18.00	1		●				
9	Buscar estación total	15		1	●					
10	Verificar estado, estación, baterías, laser, wicha, tornillos	18		1			●			
11	Recorrer almacén	4	26.30	1		●				
12	Buscar GPS Diferencial	14		1	●					
13	Verificar estado base, robert, baterías	18		1			●			
14	Recorrer almacén	10	11.12	1		●				
15	Buscar accesorios externos batería externa, radios, winchas, plomada	20		1	●					
16	Verificar estado	16		1			●			
17	Transportar a zona de expedición	21	5.50	1		●				
Total		221	83.80	5	6	6	5			

Fuente: Observación del proceso en la empresa Survey Work S.R.L.
Elaborado por: A. Choque

En la tabla 6 se encuentra el resumen del proceso, identificando que el tiempo total para la salida de equipos de topografía a campo para el servicio de levantamiento topográfico por el método tradicional es de 221 minutos, convertido en horas 3.77 y dentro de esas horas existe una demora por verificar los equipos de 79 minutos que son el 35.7% del tiempo del proceso total.

4.3.2. Salida de equipos para el servicio fotogramétrico, método actual

En la tabla 7 se muestra de manera más detallada el tiempo de duración de cada operación de la salida de equipos para el servicio fotogramétrico, teniendo un total de 221 minutos, 5 operaciones, 5 transportes y 4 inspecciones.

Tabla 7. DAP Salida de equipos, levantamiento Fotogramétrico

DIAGRAMA núm:1 Hoja num:1			ACTIVIDAD		ACTUAL		ECONOMÍA				
Objeto: Salida de equipos de Fotogrametría			Operación		5						
Actividad: Proceso completo			Transporte		5						
Método: ACTUAL			Espera		4						
Lugar: Almacén Survey Work S.R.L.			Inspección		0						
Operario(s):			Almacenamiento		0						
Compuesto por:			Distancia (m)		70.77						
Aprobado por:			Cantidad		1						
			Tiempo (min)		221						
DESCRIPCIÓN			T (min)	D(m)	C (u)	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
						●	➔	D	■	▼	
1	Recibir plan de trabajo/lista de equipos necesarios		15		1	●					
2	Ir a zona de almacenamiento de equipos		10	8.50	1		●				
3	Buscar GPS Diferencial		12		1	●					
4	Verificar estado y accesorios		20		1			●			
5	Recorrer almacén		20	21.10	1		●				
6	Buscar Drone		10		1	●					
7	Verificar estado y accesorios		18		1			●			
8	Recorrer almacén		10	17.14	1		●				
9	Buscar accesorios		19		1	●					
10	Verificar estado		28		1			●			
11	Recorrer almacén		17	13.93	1		●				
12	Buscar jalones		10		1	●					
13	Verificar estado		12		1			●			
14	Transportar a zona de expedición		20	10.1	1		●				
Total			221	70.77	1	5	5	4			

Fuente: Observación del proceso en la empresa Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

El tiempo de salida de equipos para el servicio de levantamientos fotogramétricos es de 221 minutos, convertido en horas son 3.68, y tiene una demora de 78 minutos lo cual viene a ser 35.2% del proceso total

4.3.3. Recorrido actual para la salida de equipos

El recorrido que realiza el empleado encargado es importante para determinar su demora en el proceso de alistar los equipos que se necesitarán para salir al campo y brindar los servicios de Topografía y Fotogrametría.

- **Recorrido de salida de equipos para el servicio de Topografía**

El recorrido para la salida de los equipos inicia en el segundo piso, con la recepción de la orden de salida de campo, se baja al primer piso y se ingresa al área de almacén de trípodes y jalones, se coloca todo lo necesario cerca a la puerta de salida, sube al segundo piso al depósito de equipos, donde se recoge los equipos y los baja al primer piso para colocarnos cerca de la puerta, como se puede observar en las figuras 10 y 11.

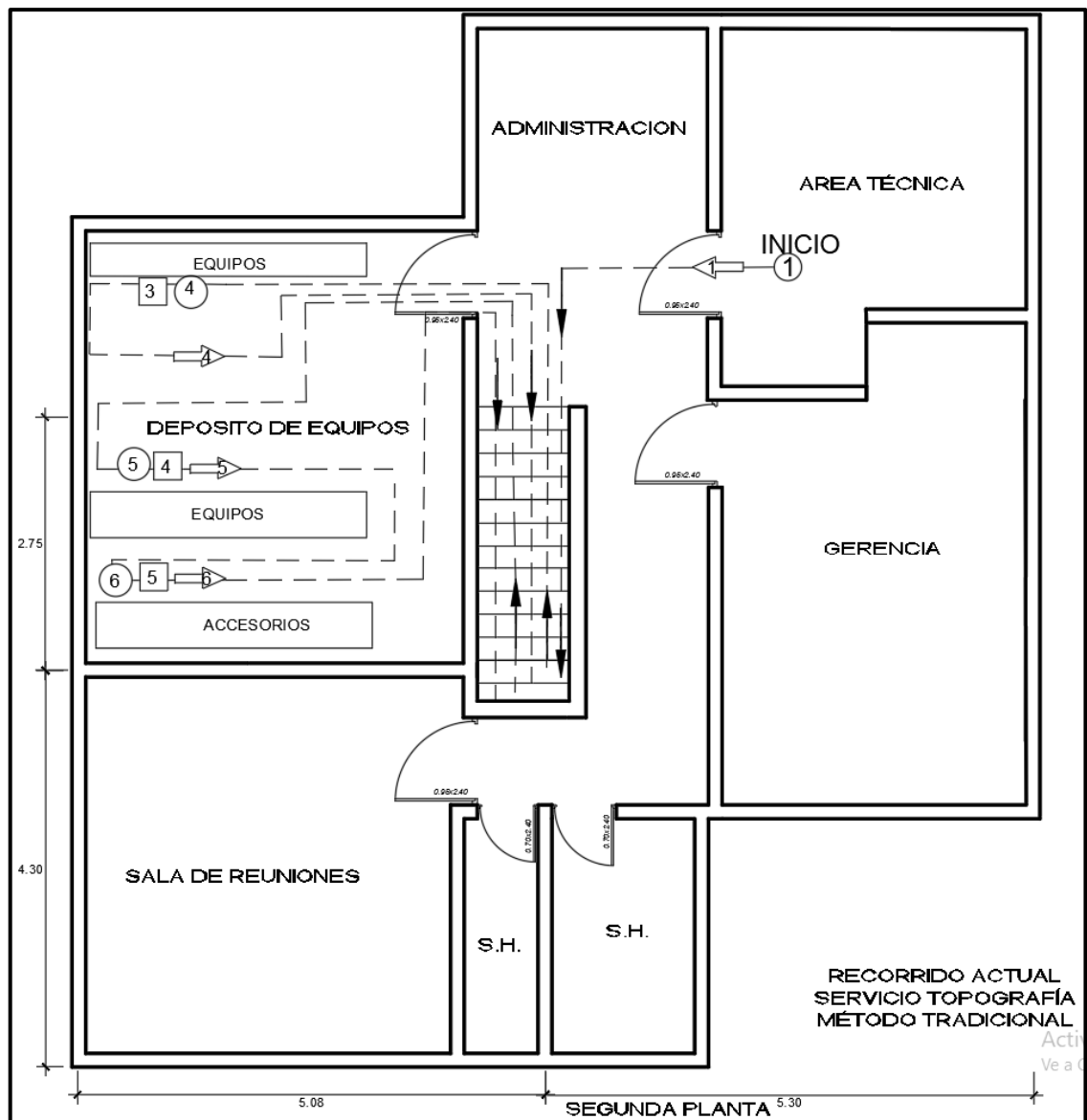


Figura 10. Diagrama de recorrido de la salida de equipos del almacén para servicio de topografía 1 de 2
Elaboración: A. Choque

Diagrama de la segunda planta del edificio, mostrando la distribución de espacios y el recorrido actual del servicio de fotogrametría.

Áreas y Dimensiones:

- ADMINISTRACION:** 5.08 x 4.30
- AREA TÉCNICA:** 5.30 x 4.30
- GERENCIA:** 5.30 x 4.30
- SALA DE REUNIONES:** 5.08 x 4.30
- S.H. (Sanitarios):** 0.70 x 2.10

Recorrido Actual Servicio Fotogrametría:

- INICIO
- 1
- 2
- 3
- 4

El recorrido comienza en el área de ADMINISTRACION, pasa por el AREA TÉCNICA, luego a la GERENCIA, y finalmente a la SALA DE REUNIONES, donde se detiene en los puntos numerados. El recorrido finaliza en el AREA TÉCNICA.

Elaboración: A. Choque.

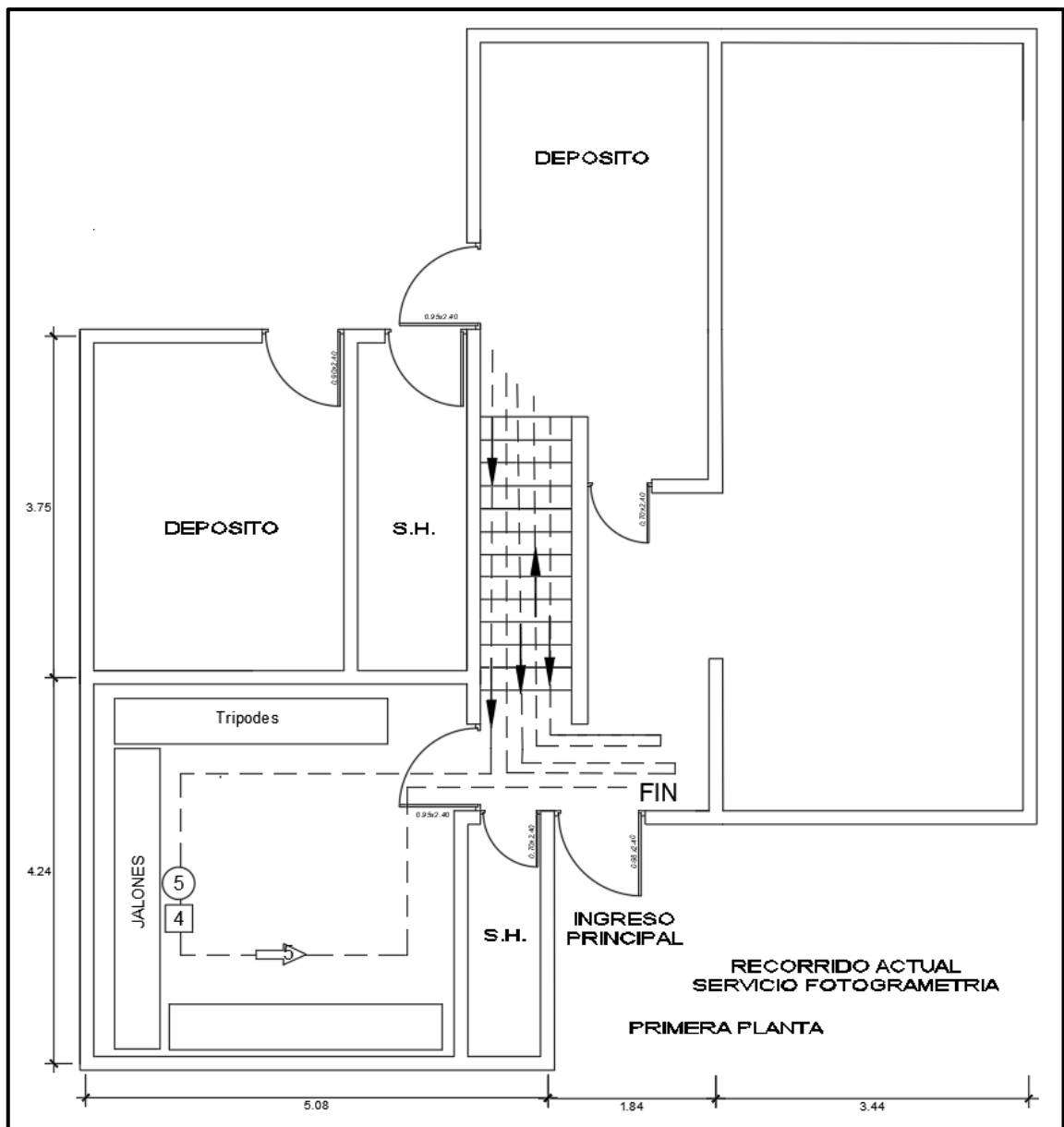


Figura 13. Diagrama de recorrido de la salida de equipos del almacén para servicio de Fotogrametría 2 de 2

Elaboración: A. Choque.

El recorrido actual de las salidas de equipos para el servicio de levantamiento fotogramétrico es de 70.77 metros, con un tiempo de 221 minutos.

4.4. Análisis de la problemática

Apoyándose de las encuestas al personal (anexo 3), la entrevista a la encargada de logística de la empresa (anexo 4) y la observación realizada en la empresa (anexo 5),

se puede desvelar un análisis de las principales causas de la demora en el proceso de Salida de equipos, el mismo que se presenta en la siguiente figura 14, asimismo, se puede describir de la siguiente manera.

- **Ambiente**

Se presentan problemas como un ambiente inadecuado para salvaguardar los equipos, esto debido a la falta de orden y limpieza en los ambientes; también se observa una distribución inadecuada ya que no existen las condiciones adecuadas para su almacenamiento, la falta de espacio y zonificación. En términos generales podemos decir que la empresa no cuenta con una buena distribución de sus activos en las áreas del almacén.

- **Mano de obra**

El personal no puede encontrar los equipos de manera rápida ya que, no existe una distribución exacta de los tipos de equipos, ni zonas especificadas

- **Método**

Existe una falta de control adecuado de los inventarios, puesto que no existen procesos o formatos para el control de inventario. Cuando un equipo sale de almacén se asume que regresará, no se tiene conocimiento de lo que ingresa o sale del almacén y mucho menos un procedimiento.

- **Equipos**

Los equipos en el área de almacén se encuentran desordenados, muchos de estos también con sus accesorios y complementos incompletos o existe desconocimiento del inventario real. Todo esto es debido a la falta de control en los ingresos y salidas, a la mala distribución y falta de señalización, a los ambientes inadecuados y manipuleo inadecuado.

En conclusión el principal problema de la demora en la salida de equipos y el cual se resalta en el diagrama de pescado, es la mala distribución de los equipos en el área

de almacén, por lo tanto, la propuesta de mejora se enfocará en mejorar la distribución de las áreas y zonas del almacén y del proceso de salidas de equipos.

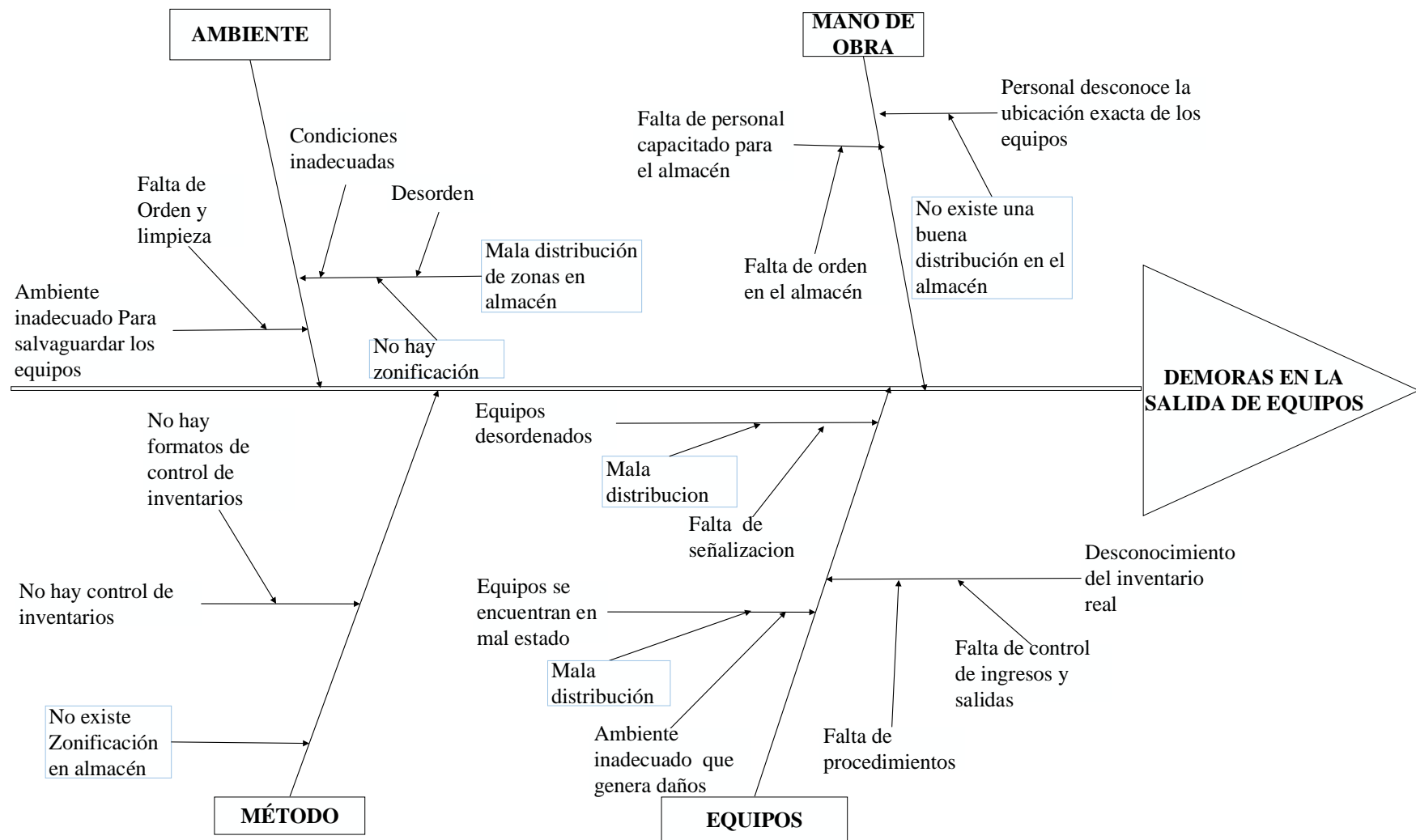


Figura 14. Diagrama de Ishikawa de los Problemas de almacenamiento de equipos

Fuente: Hojas de datos
Elaborado por: A. Choque

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

5.1. Clasificación ABC por valor económico del inventario

Esta clasificación se realiza con el propósito de identificar entre estos equipos los que tienen mayor valor económico y poder posicionarlos dentro del almacén en un lugar más estratégico y más protegido.

En la tabla 8 que se muestra a continuación se puede ver la clasificación del inventario de equipos de topografía de la empresa por el valor económico para la empresa, identificando equipos de clase A, B Y C.

En la tabla 9 se observa el resumen de la clasificación identificando que en la zona A se tiene 7 ítems, en la zona B se tiene 6 ítems y en la zona C 16 ítems.

Tabla 8. Resumen clasificación ABC

Zona	% valor económico inventario	N° ítems
A	0-80%	7
B	80-95%	6
C	95-100%	16

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.
Elaborado por: A. Choque.

Los 7 ítems que están ubicados en la Zona A, representan cerca al 80% del valor económico total del inventario, por lo cual deben recibir mayor atención, revisiones

frecuentes, ubicaciones cercanas, además representan el 24.14% del volumen del inventario, 6 de los ítems corresponden a la zona B, representan aproximadamente al 15 % del valor económico del inventario requieren control y atención periódica, además representan el 20.69 % del volumen del inventario, en la zona C se ubican 16 ítems, los cuales representan el 5% de valor del inventario, requieren poca supervisión, pero tienen el 55.17% del volumen del inventario.

Tabla 9. Clasificación ABC

Ítem	Equipo	Código	Valor	Participación	Participación acumulada	Clasificación
2	GPS Diferencial TRIMBLE R8	SW-GPS-TR	S/ 245,879.89	21.39%	21.39%	A
1	GPS Diferencial TRIMBLE R6	SW-GPS-TR	S/ 205,785.71	17.90%	39.30%	A
3	Drone EBEE RGB EBEE SENSEFLY	SW-5	S/ 123,621.46	10.76%	50.05%	A
4	GPS Diferencial SPECTRA PRESICION SP-80	SW-GPS-SP	S/ 103,944.42	9.04%	59.10%	A
5	GPS Diferencial TOPCON GR-5	SW-GPS-GR	S/ 98,464.20	8.57%	67.66%	A
6	Drone TRIMBLE UX5	SW-4	S/ 82,517.40	7.18%	74.84%	A
7	Drone ARATOR	SW-6	S/ 41,625.00	3.62%	78.46%	A
8	Estación Total TOPCON IS-303	SW-ET-IS-1	S/ 41,000.00	3.57%	82.03%	B
9	Estación Total LEICA TS09-1 PLUS	SW-ET-T9-1	S/ 39,294.00	3.42%	85.45%	B
10	Estación Total NIKON NIVO 2C	SW-ET-N2-01	S/ 26,906.00	2.34%	87.79%	B
11	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS1-1	S/ 25,974.00	2.26%	90.05%	B
12	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS2-1	S/ 25,974.00	2.26%	92.31%	B
13	Estación Total NIKON NIVO 5C	SW-ET-N5-01	S/ 21,781.53	1.90%	94.20%	B
14	Nivel electrónico SPRINTERS	SW-NE-1	S/ 10,989.00	0.96%	95.16%	C
15	Nivel electrónico SPRINTERS	SW-NE-2	S/ 10,989.00	0.96%	96.12%	C
16	Estación Total PENTAX 728599	SW-ET-PT-01	S/ 9,990.00	0.87%	96.99%	C
17	Estación Total PENTAX 845377	SW-ET-DA	S/ 9,990.00	0.87%	97.85%	C
18	Drone PHANTOM	SW-7	S/ 6,600.00	0.57%	98.43%	C
19	Teodolito Electrónico FOIF	SW-TE-DT-01	S/ 3,663.00	0.32%	98.75%	C
20	Nivel Automático LEICA	SW-NA-2	S/ 1,665.00	0.14%	98.89%	C
21	Eclímetro HOPPE	SW-2	S/ 1,567.00	0.14%	99.03%	C
22	Nivel Automático FOIF	SW-NA-1	S/ 1,498.50	0.13%	99.16%	C
23	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-3	S/ 1,498.50	0.13%	99.29%	C
24	GPS Navegador GARMIN	SW-3	S/ 1,439.00	0.13%	99.41%	C
25	Brújula colgante HARVIN DQL-100	SW-1	S/ 1,399.60	0.12%	99.54%	C
26	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-4	S/ 1,332.00	0.12%	99.65%	C
27	Nivel Automático NIKON 626241	SW-NA-5	S/ 1,332.00	0.12%	99.77%	C
28	Nivel Automático NIKON 626243	SW-NA-6	S/ 1,332.00	0.12%	99.88%	C
29	Nivel Automático PENTAX AP228	SW-NA-7	S/ 1,332.00	0.12%	100.00%	C

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.
Elaborado por: A. Choque

En la figura15 se muestra la clasificación ABC del inventario.

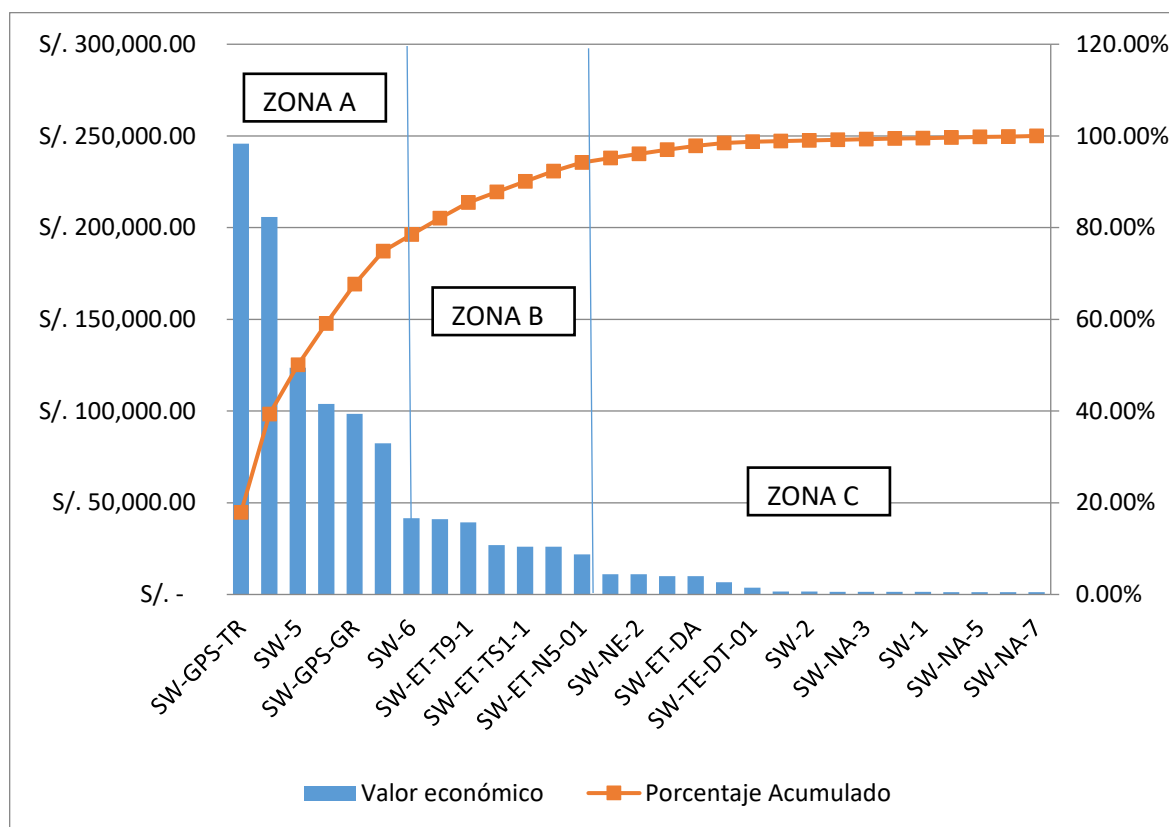


Figura 15. Pareto de los equipos del almacén

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque.

5.2. Aplicación del método de eslabones

Con el objetivo de minimizar el tiempo de recorrido para la salida de equipos se aplica este método para la redistribución del almacén de la empresa. Se tiene en cuenta que los procesos que se tienen como referencia en este método son los procesos de Salida de equipos para los servicios de Topografía y Fotogrametría por ser los que mayores ingresos generan a la empresa (anexo 6) y por ser los que más se realizan.

Los datos de entrada que se requieren para su implementación son: la trayectoria de los equipos o productos, valores de mantenimiento llamados “unidades de mantenimiento”. Los datos recolectados se plasman en una matriz, y finalmente, luego de ordenar los datos, se obtiene un resultado óptimo.

Los resultados obtenidos con el método de los eslabones, facilitarán la elaboración del Layout de almacenes, el cual permite obtener la mayor velocidad de movimiento y facilita las labores de mantenimiento, ayudando así a reducir los tiempos de trabajo.

Tabla 10. Elementos utilizados en los procesos

Servicio	Equipos
Levantamiento topográfico (verificación)	GPS Diferencial
	Estación total
	Trípode
	Jalones, primas
	Accesorios
Levantamiento fotogramétrico (verificación)	GPS Diferencial
	Drone
	Jalones
	Accesorios
Levantamiento topográfico (operación)	Buscar trípode
	Buscar jalones, bastones
	Buscar estación total
	Buscar GPS Diferencial
	Buscar accesorios
Levantamiento fotogramétrico (operación)	Buscar GPS Diferencial
	Buscar Drone
	Buscar accesorios
	Buscar jalones, bastones

Fuente: Elaboración propia

Antes de proceder a llenar la siguiente tabla del método Eslabones, se recapitula la secuencia de servicios para cada proceso y el tiempo invertido actualmente:

Tabla 11. Descripción del recorrido para el levantamiento topográfico

Servicio	Descripción	Tiempo (min)	Cantidad de servicios Anuales
Levantamiento topográfico Operación Transporte Verificación	Recibir plan de trabajo/lista de equipos (ir a zona de almacenamiento)	221	60
	Buscar trípode (verificación y traslado)		
	Buscar jalones, bastones (verificación y traslado)		
	Buscar estación total (verificación y traslado)		
	Buscar GPS Diferencial (verificación y traslado)		
	Buscar accesorios		

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Descripción del recorrido para el levantamiento Fotogramétrico

Descripción	Descripción	Tiempo (min)	Cantidad de servicios Anuales
Levantamiento Fotogramétrico Operación Transporte Verificación	Recibir plan de trabajo /lista de equipos (ir a zona de almacenamiento)	221	80
	Buscar GPS Diferencial (verificación y traslado)		
	Buscar Drone (verificación y traslado)		
	Buscar accesorios (verificación y traslado)		
	Buscar jalones, bastones (verificación y traslado)		

Fuente: Elaboración propia

La distribución de los pasos es la siguiente:

A: Recepción

B: Zona de Trípodes

C: Zona de Jalones/ bastones

D: Zona de Drones y GPS

E: Zona de estaciones

F: Zona de accesorios

G: Zona de dispensación

Y se establece las siguientes secuencias para la salida de equipos para los servicios de Topografía y Fotogrametría

Tabla 13. Secuencia y Unidades para cada servicio (actual)

Servicio	Secuencia de servicio	Intensidad
Levantamiento topográfico	A→B→C→E→D→F→G	60
Levantamiento fotogramétrico	A→D→F→C→G	80

Fuente: Elaboración propia.

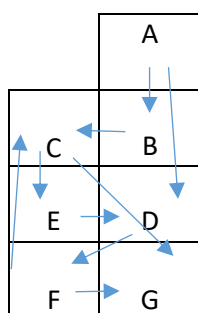
Tabla 14. Matriz de relación

	A	B	C	D	E	F	G
G			80			60	140
F			80	80		220	
E			60	60	120		
D	80			120			
C		60	280				
B	60	120					
A	140						

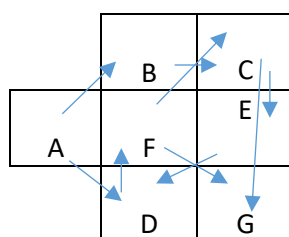
Fuente: Elaboración propia.

La matriz permite ubicar los datos obtenidos, cada valor colocado en la matriz en donde se intercede un proceso con otro se realizó el mismo procedimiento, es decir la suma de las unidades para un servicio de acuerdo a la ruta que sigue cada servicio. Con los resultados obtenidos hasta el momento, se procede a realizar un acomodo de los valores, empezando por los de mayor a menor valor, colocando las áreas de acuerdo a su orden de prioridad.

Opción A



Opción B



Opción C

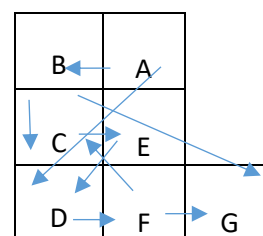


Figura 16. Opciones de diseño de distribución de acuerdo a las condiciones actuales

Fuente: Elaboración propia

Los factores que influyen en la decisión de diseño a escoger, son los siguientes:

- Acceso rápido del personal para la revisión y calibración de los equipos.
- El método de eslabones solo considera aquellas áreas que se encuentren directamente relacionadas a la prestación del servicio.
- El almacén cuenta con una única puerta de ingreso, por donde ingresan y salen los equipos, accesorios y el personal.
- La forma del almacén es rectangular y dentro de ella ya se encuentra instalado el depósito y los S.H., es así que la modificación debe de adaptarse al espacio y forma del almacén.

Tomando en cuenta estos factores, viendo las soluciones propuestas en el gráfico, vemos que las opciones A y C, presentan desplazamientos largos y de carga mayor, por lo que, se opta por la que segunda **opción (B)**, la cual cumple con los requerimientos de los puntos anteriores y se adapta mejor a las condiciones del almacén.

Los resultados obtenidos son útiles para la distribución física mediante la aplicación del Layout, dado que brindan opciones para minimizar los recorridos de los equipos y personas, aportando así con el objetivo del Layout, que es optimizar el movimiento para la realización de salidas de equipos para brindar los servicios, mediante la reducción de los tiempos de trabajo.

5.3. Layout basado en la clasificación ABC y método de los eslabones

Teniendo presente los procedimientos de la operación para realizar la salida de equipos para los servicios de Topografía y Fotogrametría se considera almacenar los equipos en base a la clasificación de inventarios ABC y a los mínimos recorridos encontrados previamente con la metodología de los eslabones, asignándole un área específica a cada uno.

La clasificación será en base a los equipos con mayor rotación, dado que los ítems de la zona A y B, son los productos más utilizados y requeridos en los servicios brindados por la empresa, además dada su naturaleza de ser productos especialmente delicados y caros, requieren mayor atención en calibraciones y mantenimientos, por lo que, los desplazamientos hacia éstos suelen ser mayores.

Los ítems que posean mayor movimiento se ubican en zonas más próximas al área de despacho facilitando un rápido acceso, mientras que aquellos equipos que posean baja rotación pueden ser ubicados en espacios secundarios, mejorando la eficiencia de entrega.

Una vez definidos los equipos de mayor prioridad, deberá de segmentarse las áreas de acuerdo con el propósito de almacenamiento de cada equipo, distribuyendo los espacios requeridos según la clasificación ABC y método de los eslabones.

Es importante considerar el análisis espacial del almacén desde diferentes vistas, con ayuda de estos datos se podrá definir las dimensiones y las diferentes zonas que conforman el almacén.

En la tabla 15 que se observa las dimensiones de cada uno de los equipos que se tiene que considerar para el diseño.

En la figura 17 se muestra la propuesta de layout del almacén de equipos basado en la clasificación ABC.

Entre los diversos ambientes , que son tomados en cuenta para el correcto funcionamiento del almacén de productos terminados , se encuentran:

- Área de equipos clase A,B,C.
- Área de equipos obsoletos
- Área de ingreso de equipos
- Área de despacho de equipos

Tabla 15. Dimensiones de los equipos

ítem	Equipo	Código	Valor	Dimensiones
1	GPS Diferencial TRIMBLE R8	SW-GPS-TR	A	0.70x0.70x0.50
2	GPS Diferencial TRIMBLE R6	SW-GPS-TR	A	0.70x0.70x0.50
3	Drone EBEE RGB EBEE SENSEFLY	SW-5	A	0.90x0.70x0.30
4	GPS Diferencial SPECTRA PRESICION SP-80	SW-GPS-SP	A	0.70x0.70x0.50
5	GPS Diferencial TOPCON GR-5	SW-GPS-GR	A	0.70x0.70x0.60
6	Drone TRIMBLE UX5	SW-4	A	0.90x0.90x0.50
7	Drone ARATOR	SW-6	A	0.50x0.50x0.50
8	Estación Total TOPCON IS-303	SW-ET-IS-1	B	0.60x0.40x0.40
9	Estación Total LEICA TS09-1 PLUS	SW-ET-T9-1	B	0.60x0.40x0.40
10	Estación Total NIKON NIVO 2C	SW-ET-N2-01	B	0.60x0.40x0.40
11	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS1-1	B	0.60x0.40x0.40
12	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS2-1	B	0.60x0.40x0.40
13	Estación Total NIKON NIVO 5C	SW-ET-N5-01	B	0.60x0.40x0.40
14	Nivel electrónico SPLITTERS	SW-NE-1	C	0.40x0.30x0.20
15	Nivel electrónico SPLITTERS	SW-NE-2	C	0.40x0.30x0.20
16	Estación Total PENTAX 728599	SW-ET-PT-01	C	0.60x0.40x0.40
17	Estación Total PENTAX 845377	SW-ET-DA	C	0.60x0.40x0.40
18	Drone PHANTOM	SW-7	C	0.50x0.40x0.30
19	Teodolito Electrónico FOIF	SW-TE-DT-01	C	0.40x0.30x0.20
20	Nivel Automático LEICA	SW-NA-2	C	0.40x0.30x0.20
21	Eclímetro HOPPE	SW-2	C	0.10x0.10x0.10
22	Nivel Automático FOIF	SW-NA-1	C	0.40x0.30x0.20
23	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-3	C	0.40x0.30x0.20
24	GPS Navegador GARMIN	SW-3	C	0.20x0.10x0.10
25	Brújula colgante HARVIN DQL-100	SW-1	C	0.10x0.10x0.10
26	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-4	C	0.40x0.30x0.20
27	Nivel Automático NIKON 626241	SW-NA-5	C	0.40x0.30x0.20
28	Nivel Automático NIKON 626243	SW-NA-6	C	0.40x0.30x0.20
29	Nivel Automático PENTAX AP228	SW-NA-7	C	0.40x0.30x0.20

Elaborado por: A. Choque.

Nota: Todos los equipos son frágiles, no se puede poner uno sobre otro.

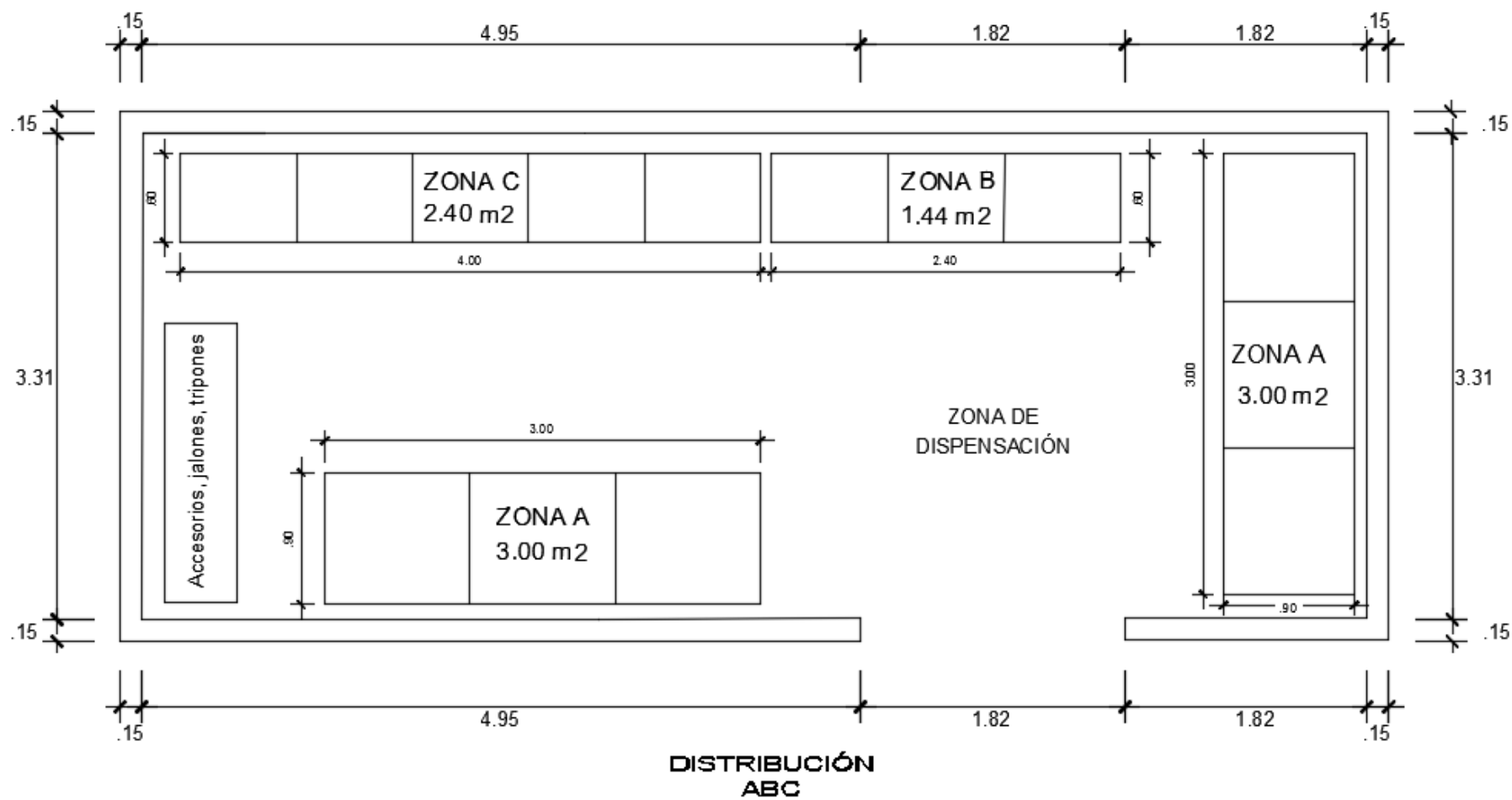


Figura 17. Layout del almacén de equipos de topografía basado en la clasificación ABC

Elaborado por: A. Choque.

Como se muestra en la figura 17, los ítems que requieren un mayor cuidado se ubican en las zonas más próximas a la puerta, para su mejor control, además de que coincidentemente son los de mayor demanda, con lo que se logrará mejorar el recorrido y el tiempo de la salida de los equipos.

Para realizar el layout del almacén, se ha considerado la estrategia de entradas y salidas del almacén y el tipo de almacenamiento más efectivo dadas las características de los equipos, la rotación de estos, el nivel y valor del inventario a mantener y pautas propias de la preparación de pedidos.

5.3.1. Recorrido salida de equipos para el servicio de levantamiento topográfico basado en la clasificación ABC

El recorrido para la salida de los equipos inicia en el segundo piso, con la recepción de la orden de salida de campo, las especificaciones de los trabajos, se baja al primer piso se ingresa al almacén, se dirige a la zona A donde se encuentra los GPS diferenciales, se deja en la zona de dispensación, se dirige a la zona B donde encontramos las estaciones, las dejo en la zona de dispensación se dirige a los jalones, los lleva a la zona de dispensación, se dirige a los trípodes y finalmente los lleva a la zona de dispensación, como se puede observar en la figura 18 que se muestra a continuación.

piso se ingresa al almacén, se dirige a la zona A donde se encuentra los GPS diferenciales, se deja en la zona de dispensación, se dirige se dirige a los jalones , los lleva a la zona de dispensación, , se dirige a la zona A, donde se encuentra los drones y finalmente los lleva a la zona de dispensación, como se puede observar en la figura 19 que se muestra a continuación.

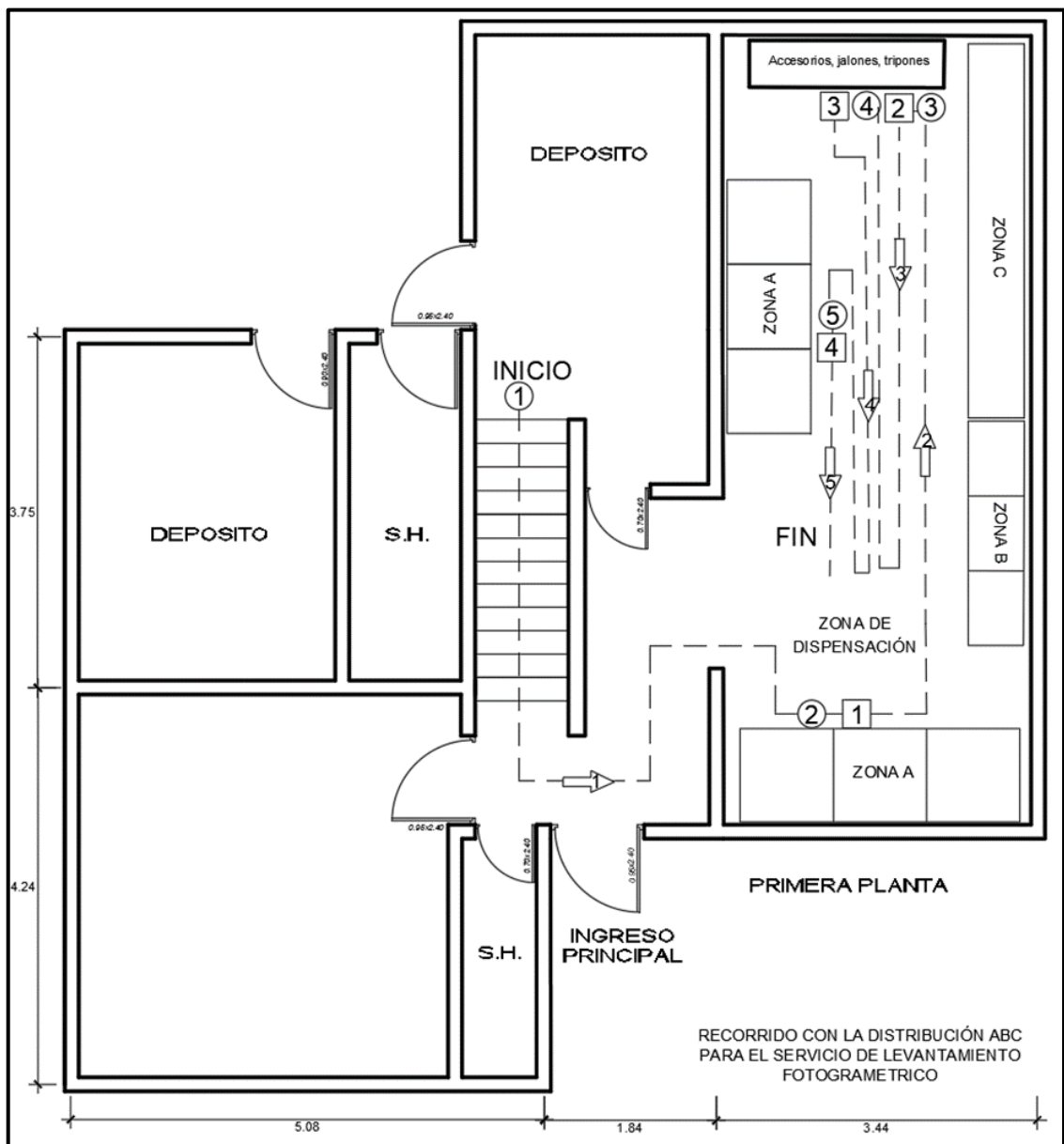


Figura 19. Diagrama de recorrido de salida de equipos para el servicio de fotogrametría basado en la clasificación ABC.

Elaborado por: A. Choque.

El recorrido con la nueva distribución es de 28.65 metros y el tiempo para la salida de equipos para el servicio de fotogrametría es de 104 minutos.

5.4. Medidas complementarias

5.4.1. Señalización del almacén

La señalización nos permitirá dar soporte a la segmentación de las zonas para facilitar la ubicación rápida de los equipos. Al contar con una correcta señalización se facilita la orientación del personal que labora en almacén e incide masivamente en su eficiencia y tiempo (anexo 9

5.4.2. Nuevas Políticas del almacén

Una vez concluida la clasificación ABC de los equipos se estableció políticas y conteos cíclicos para el control interno de los mismos como se ve en la tabla 16.

Tabla 16. Tabla frecuencia de conteo cíclico

Ítems	Mes			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Zona A	X	X	X	X
Zona B		X		X
Zona C				X

Elaborado por: A. Choque.

Para los productos que pertenecen a la Zona A, es decir los que poseen mayor valor económico, necesitan un nivel de control alto por parte del personal de almacén.

- Se deben establecer verificaciones semanalmente con un check list y contrastarlo con los que se entrega diariamente el sacar e ingresar los equipos. Esta revisión semanal dará como resultado cuantificar con exactitud cada una de las piezas de los equipos y de esta manera los equipos siempre estén operativos.
- Manejar una documentación detallada y actualizada de los movimientos de entrada, salidas y obsolescencia de los equipos almacenados, para programar su remplazo.
- Delimitar el tiempo de vida de cada equipo, a través de un registro.

Para los productos que pertenecen a la Zona B, necesitan un nivel de control normal por parte del personal de almacén.

- Se deben establecer verificaciones quincenales con un check list (anexo 7) y contrastarlo con los que se entrega diariamente el sacar e ingresar los equipos. Esta revisión semanal dará como resultado cuantificar con exactitud cada una de las piezas de los equipos y de esta manera los equipos siempre estén operativos.

Para los productos que pertenecen a la Zona C, necesitan un nivel de control bajo por parte del personal de almacén.

- Se deben establecer verificaciones mensualmente con un check list y contrastarlo con los que se entrega diariamente el sacar e ingresar los equipos. Esta revisión semanal dará como resultado cuantificar con exactitud cada una de las piezas de los equipos y de esta manera los equipos siempre estén operativos.

5.4.3. Manual de procedimientos para la entrada y salida de los equipos

Se ha elaborado un manual de procedimientos para la salida y devolución de los equipos y sus complementos o accesorios. Este manual deberá ser aprobado por gerencia y entregado a todo el personal que haga uso de los equipos de la empresa.


 <p>SURVEY WORK S.R.L. TOPOGRAFIA - GEODESIA - FOTOGRAFIA</p>	Manual de procedimientos	Página 1-2
	ENTRADA Y SALIDA DE EQUIPOS	Código: Survey-RI-01
<p>1. OBJETIVO: Establecer el sistema que formalice los procedimientos que aseguren una adecuada gestión de inventarios de equipos y herramientas. Promover la seguridad y el cuidado de las existencias que se retiren del almacén para los trabajos de campo.</p> <p>2. ALCANCE: Este procedimiento abarca todas las operaciones asociadas a la identificación y definición de los equipos que se requieran para un proyecto en específico.</p> <p>3. RESPONSABILIDADES Gerente General: Responsable de la aprobación del requerimiento de equipos . Encargado técnico: <ul style="list-style-type: none"> • Planifica actividades del proyecto • Emite orden de salida de campo • Procesa y envía información del trabajo de campo al gerente Encargado del almacén: <ul style="list-style-type: none"> • Recibe la orden de salida • Autoriza salida de equipos • Despacha y recibe devuelta los equipos • Llevar registro Personal de campo: <ul style="list-style-type: none"> • Recibe la orden de salida • Solicita equipos • Retira y devuelve equipos • Realiza trabajo de campo </p> <p>4. REGISTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orden de salida • Check list <p>5. PROCEDIMIENTO 5.1. Flujograma : Entrada y salida de equipos</p>		
Fecha de aprobación: 01/02/2020	Elaborado por: Ana Rosa Choque Moreno	Revisado y aprobado por: Gerente General

Figura 20. Manual de procedimientos 1-2
Elaborado por: A. Choque.

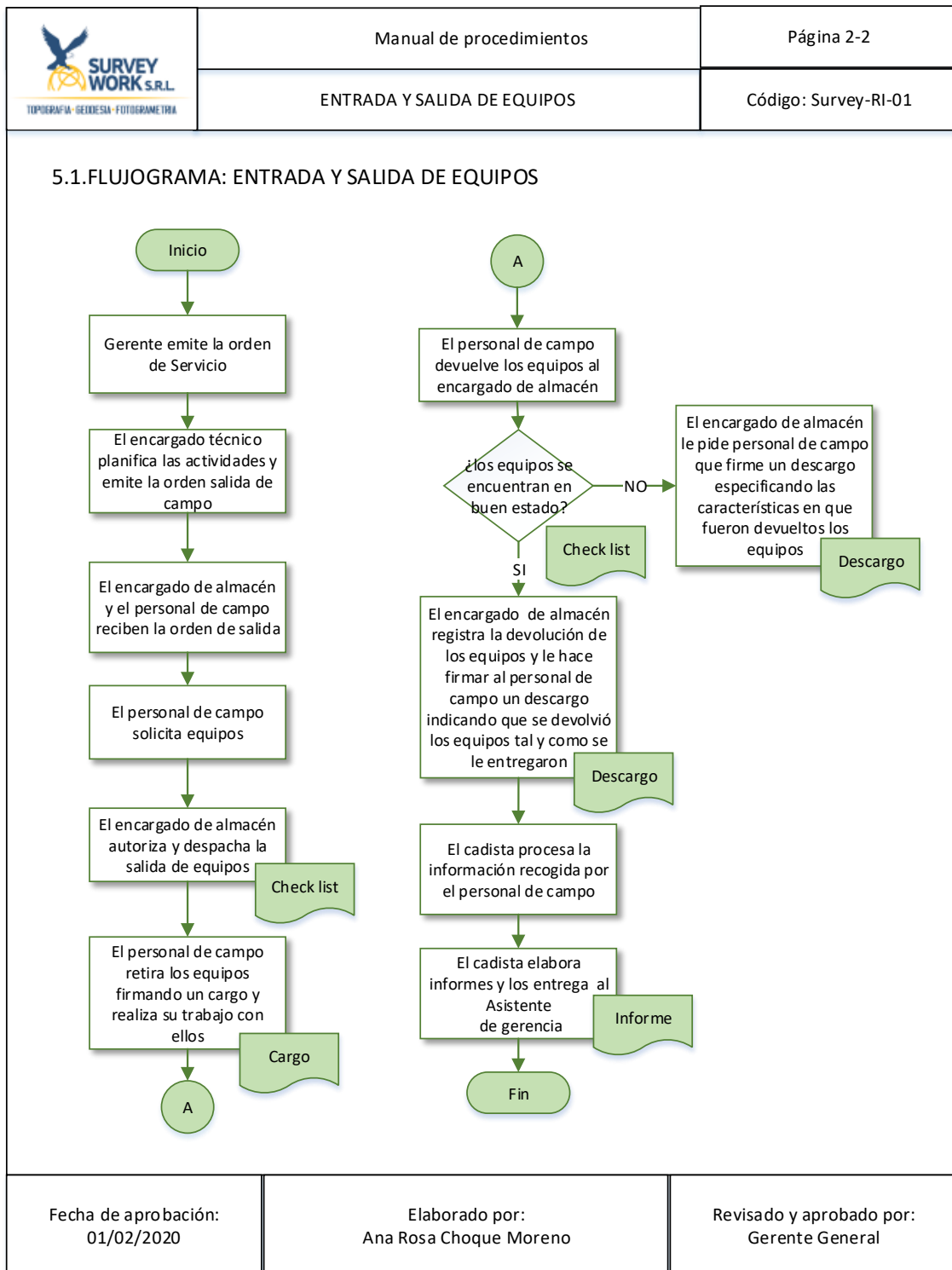


Figura 21. Manual de procedimiento 2-2

Elaborado por: A. Choque.

CAPITULO 6

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se realiza un análisis de los resultados de la propuesta en cuanto a tiempo, recorrido y pérdidas monetarias. Primero se presenta el nuevo proceso de salida de equipos para los servicios de Topografía y Fotogrametría en Diagramas de análisis de proceso, luego, se realiza un análisis minucioso de los tiempos y recorridos del nuevo proceso de Salida de equipos tomando en cuenta la nueva distribución del almacén. Por último, se realiza un análisis de las pérdidas monetarias disminuidas gracias a la propuesta.

6.1. Nuevo proceso de Salida de equipos




















El nuevo proceso de Salida de equipos vendría a quedar como se presenta en las siguientes figuras.

Tabla 17. DAP Salida de equipos para el levantamiento topográfico

DIAGRAMA núm:1 Hoja num:1		ACTIVIDAD			PROPUESTA					ECONOMÍA	
Objeto: Salida de equipos de Topografía		Operación			6						
Actividad: Proceso completo		Transporte			6						
Método: PROPUESTO		Espera			5						
Lugar: Almacén Survey Work S.R.L.		Inspección			0						
Operario(s):		Almacenamiento			0						
Compuesto por:		Distancia (m)			33.71						
Aprobado por:		Cantidad			1						
		Tiempo (min)			90						
DESCRIPCIÓN		T (min)	D(m)	C (u)	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES	
					●	➡	◐	■	▼		
1	Recibir plan de trabajo/lista de equipos necesarios	20		1	●						
2	Ir al almacén	4	10.52	1		●					
3	Buscar GPS Diferencial	2		1	●						
4	Verificar estado y accesorios	8		1			●				
5	Recorrer almacén	1	2.51	1		●					
6	Buscar estación total	2		1	●						
7	Verificar estado	8		1			●				
8	Recorrer almacén	3	4.85	1		●					
9	Buscar tripode	2		1	●						
10	Verificar estado	5		1			●				
11	Recorrer almacén	5	6.08	1		●					
12	Buscar Jalones	2		1	●						
13	Verificar estado	10		1			●				
14	Recorrer almacén	4	4.9	1		●					
15	Buscar accesorios externos batería externa, radios, winchas, plomada	2		1	●						
16	Verificar estado y accesorios	8		1			●				
17	Transportar a zona de expedición	4	4.85	1		●					
Total		90	33.71	1	6	6	5				

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. DAP salida de equipos para el levantamiento fotogramétrico

DIAGRAMA núm:1 Hoja num:1				ACTIVIDAD		PROPUESTA			ECONOMÍA	
Objeto: Salida de equipos de Fotogrametría				Operación		5				
Actividad: Proceso completo				Transporte		5				
Método: PROPUESTO				Espera		4				
Lugar: Almacén Survey Work S.R.L.				Inspección		0				
Operario(s):				Almacenamiento		0				
Compuesto por:				Distancia (m)		28.65				
Aprobado por:				Cantidad		1				
				Tiempo (min)		104				
DESCRIPCIÓN		T (min)	D(m)	C (u)	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
										
1	Recibir plan de trabajo/lista de equipos necesarios	15		1						
2	Ir a almacén	8	8.30	1						
3	Buscar GPS Diferencial	8		1						
4	Verificar estado y accesorios	8		1						
5	Recorrer almacén	7	5.50	1						
6	Buscar jalones	5		1						
7	Verificar estado y accesorios	5		1						
8	Recorrer almacén	8	7.50	1						
9	Buscar accesorios	5		1						
10	Verificar estado	15		1						
11	Recorrer almacén	5	5.10	1						
12	Buscar drone	4		1						
13	Verificar estado	8		1						
14	Transportar a zona de expedición	3	2.25	1						
Total		104	28.65	1	5	5	4			

Fuente: elaboración propia

6.2. Análisis de recorrido

En la tabla 19 se detalla la diferencia de recorrido que se tiene para la salida de equipos del almacén para los servicios de la empresa.

Tabla 19. Análisis recorrido

Servicios	Anterior	Propuesta	Diferencia	%
	Recorrido (m)	Recorrido (m)		
Levantamiento topográfico	83.80	33.71	50.09	59.77 %
Levantamiento fotogramétrico	70.77	28.65	42.12	59.52 %

Elaborado por: A. Choque

En la situación anterior, se observa que para el levantamiento de topografía se tenía un recorrido de 83.80 metros y para el levantamiento fotogramétrico son 70.77 metros. Con la propuesta de layout basado en la clasificación ABC y método de Eslabones el recorrido para el servicio de topografía es de 33.71 metros y para el servicio de fotogrametría es de 28.65 metros, teniendo una reducción del 59.77 % para el primer servicio y para el segundo 59.52%.

La reducción del recorrido se debe a que todos los equipos están en un almacén, en la primera planta y cerca a la puerta de salida e ingreso, ya no en dos zonas ni en pisos diferentes, lo cual reduce el tiempo y permite iniciar y terminar los servicios en el tiempo programado.

6.3. Análisis de tiempo

Se presenta una comparación de los tiempos del proceso de Salida de equipos para los servicios de topografía y fotogrametría en la tabla 20.

En el anexo 8 se observa una recopilación de los tiempos que se observó en el estudio de campo de todas las operaciones, verificaciones y transportes del proceso de Salida de Equipos para los servicios de topografía y fotogrametría, asimismo, la observación sobre los tiempos de la salida de Equipos después de implementar la propuesta. Lo que a continuación se presenta es un análisis de forma resumida.

Tabla 20. Comparación de tiempos salida de equipos para los servicios

	Anterior	Propuesta		
Descripción	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Diferencia	%
Levantamiento topográfico				
Operación	89	30	59	66.29%
Transporte	53	21	32	60.38%
Verificación	79	39	40	50.63%
Total	221	90	131	59.28%
Levantamiento fotogramétrico				
Operación	66	37	29	43.94%
Transporte	77	31	46	59.74%
Verificación	78	36	42	53.85%
Total	221	104	117	52.94%

Elaborado por: A. Choque

Como vemos en la tabla 20, se reduce el tiempo de las salidas diarias para el servicio de topografía en 131 minutos, que representa 59.28 %.

La reducción de tiempo para el servicio de fotogrametría es de 117 minutos, que significa un 52.94 % de reducción.

En la figura 22 se presenta la reducción de tiempo, presentando el tiempo con el método anterior y el método actual para la salida de equipos para el servicio de topografía.

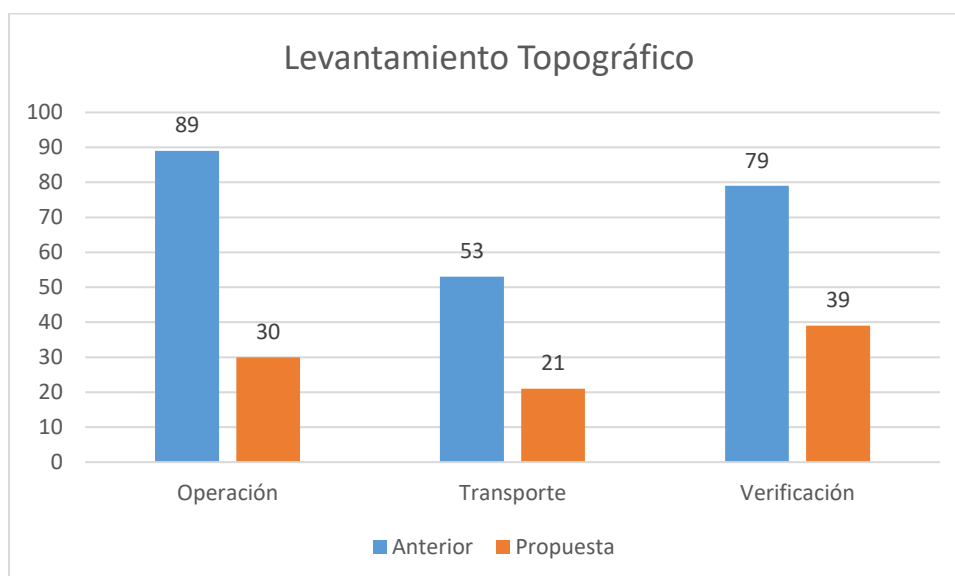


Figura 22. Comparación tiempo de salida de equipos anterior y actual para el servicio de topografía

Elaborado por: A. Choque.

En la figura 23 se puede ver la reducción de tiempo con respecto al método anterior y al método actual para la salida de equipos para el servicio de fotogrametría.

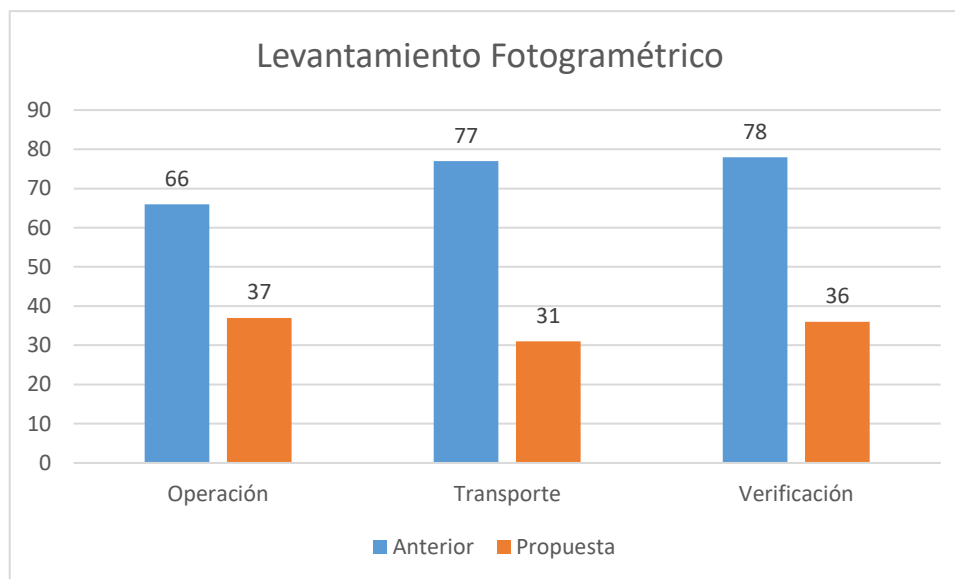


Figura 23. Comparación tiempo de salida de equipos anterior y actual para el servicio de fotogrametría

Elaborado por: A. Choque.

6.3.1. Análisis de tiempo de operación

Se hizo un análisis en la tabla 21, donde se ve el tiempo que se utilizaba para cada operación y la que se utiliza con la distribución del almacén basado en la clasificación ABC y método de eslabones.

Tabla 21. Comparación de tiempos de operación

	Clasificación anterior	Clasificación ABC		
Descripción	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Diferencia	%
Levantamiento topográfico				
Recibir plan de trabajo/lista de equipos	20	20	0	0.00%
Buscar trípode	8	2	6	75.00%
Buscar jalones, bastones, prismas	12	2	10	83.33%
Buscar estación total	15	2	13	86.67%
Buscar GPS Diferencial	14	2	12	85.71%
Buscar accesorios	20	2	18	90.00%
Total	89	30	59	66.29%
Levantamiento fotogramétrico	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Diferencia	%
Recibir plan de trabajo/lista de equipos	15	15	0	0.00%
Buscar GPS Diferencial	12	8	4	33.33%
Buscar Drone	10	4	6	60.00%

Buscar accesorios	19	5	14	73.68%
Buscar jalones, bastones	10	5	5	50.00%
Total	66	37	29	43.94%

Elaborado por: A. Choque.

Se reduce 59 minutos en lo que es la búsqueda de los equipos para el levantamiento topográfico, en porcentajes es un 66.29%, y en lo que es la búsqueda de los equipos para el levantamiento fotogramétrico se reduce 29 minutos, en porcentaje el 43.94%, gracias a que la clasificación ABC y el diseño del layout permiten su rápida ubicación

6.3.2. Análisis de tiempo de transporte

En la tabla 22 se detalla la diferencia de tiempo de recorrido que se tiene para la salida de equipos del almacén para los servicios de la empresa, para el levantamiento de topografía toma un tiempo de 53 minutos y para el levantamiento fotogramétrico son 77 minutos, con el layout basado en la clasificación ABC el recorrido para el servicio de topografía es de 21 minutos y para el servicio de fotogrametría es de 31 minutos, para lo cual se realizó una simulación de la nueva distribución con el personal de almacén y toma de tiempos, teniendo una reducción del 60.38 % para el primer servicio y para el segundo 59.74%.

Tabla 22. Comparación de tiempos de transporte

Servicios	Anterior	Propuesta	Diferencia	%
	Tiempo (min)	Tiempo (min)		
Levantamiento topográfico	53	21	32	60.38%
Levantamiento fotogramétrico	77	31	46	59.74%

Elaborado por: A. Choque.

La reducción del tiempo de recorrido se debe a que todos los equipos están en un almacén, en la primera planta y cerca a la puerta de salida e ingreso, ya no en dos zonas, ni en segundo piso, lo cual reduce también el tiempo y permite iniciar y terminar los servicios en el tiempo programado.

6.3.3. Análisis de tiempo de verificación

Con el layout basado en la clasificación ABC y método de Eslabones se reduce los tiempos de verificación, los equipos están con todos sus accesorios ordenados y codificados, en la tabla 23 se muestran los detalles.

Tabla 23. Análisis Tiempo de Verificación

Servicios	Anterior	Propuesta		
Levantamiento topográfico	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Diferencia	%
GPS Diferencial	18	8	10	55.56%
Estación Total	18	8	10	55.56%
Trípode	10	5	5	50.00%
Jalones, primas	17	10	7	41.18%
Accesorios	16	8	8	50.00%
	79	39	40	50.63%
Levantamiento fotogramétrico	Tiempo (min)	Tiempo (min)	Diferencia	%
GPS Diferencial	20	8	12	60.00%
Drone	18	8	10	55.56%
Jalones	12	5	7	58.33%
Accesorios	28	15	13	46.43%
	78	36	42	53.85%

Elaborado por: A. Choque

El tiempo total de verificación de los equipos para el servicio de topografía es de 79 minutos, con la clasificación ABC es de 39 minutos, reduciendo 40 minutos, porcentualmente un 50.63%.

El tiempo total de verificación de los equipos para el servicio de fotogrametría es de 78 minutos, con la clasificación ABC es de 36 minutos, reduciendo 42 minutos, porcentualmente un 53.85%.

6.4. Análisis económico de las pérdidas por las demoras en la salida de equipos

Este análisis se realiza en base al tiempo que toma la salida de equipos y los costos que se analizan son las remuneraciones del personal que debe esperar a que los equipos estén listos para ser llevados a los servicios, ya que estas personas no están realizando la labor para la cual están contratadas.

Lo que se observa en la tabla 24 es el personal que labora en la empresa, a lado su sueldo respectivo y se hace una descripción de los días que trabajó en este caso como ejemplo en el mes de diciembre del año 2019, con el fin de recopilar los días que laboraron realmente y valorizar cada día en razón de su salario.

En las columnas de la izquierda se observa el recuento de días trabajados, el precio por día que en realidad es la división del salario entre días 30 días, de modo que un día trabajado ya está valorizado, luego una columna de Total donde se multiplican los días trabajados por el valor del día trabajado para valorizar el costo en personal por los días netamente trabajados.

Se establece una diferencia de los tiempos anteriores y optimizados para reconocer cuánto valor monetario está regresando a la empresa por el costo por personal.

Es así que, para un servicio de Levantamiento Topográfico se ahorra o vuelve a la empresa gracias a la propuesta un total de 7 093.65 soles mensuales.

El mismo análisis para el ahorro o valor monetario retornado por un servicio de Levantamiento Fotogramétrico. En la tabla 25 se puede ver el retorno de 3932.50 soles mensuales.

Tabla 24. Análisis del retorno del valor monetario por servicio de Levantamiento topográfico gracias a la propuesta

ANÁLISIS MENSUAL DE LAS PÉRDIDAS DEL PROYECTO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO LINEA DE CONDUCCIÓN CONO SUR SEDAPAR																																							
Descripción			DICIEMBRE																															Análisis de pérdidas					
N°	Puesto	Sueldo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL DIAS TRABAJADOS	PRECIO POR DIA	TOTAL	SALIDA DE EQUIPOS	DIFERENCIA	
1	Jefe. de Proyecto	S/ 5,500.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	23	S/. 183.33	S/. 4,216.67	S/ -	S/. 4,216.67	
2	Jefe Tecnico	S/ 4,500.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	23	S/. 150.00	S/. 3,450.00	S/ -	S/. 3,450.00	
3	Topografo	S/ 3,600.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 120.00	S/. 3,240.00	S/ 707.40	S/. 2,532.60	
4	Topografo	S/ 3,600.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 120.00	S/. 3,240.00	S/ 707.40	S/. 2,532.60	
5	Topografo	S/ 3,200.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 106.67	S/. 2,880.00	S/ 628.80	S/. 2,251.20	
4	Topografo	S/ 3,000.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 100.00	S/. 2,700.00	S/ 589.50	S/. 2,110.50	
5	Topografo	S/ 3,000.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 100.00	S/. 2,700.00	S/ 589.50	S/. 2,110.50	
6	Asistente Topografo	S/ 2,800.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 93.33	S/. 2,520.00	S/ 550.20	S/. 1,969.80	
7	Asistente Topografo	S/ 2,800.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 93.33	S/. 2,520.00	S/ 550.20	S/. 1,969.80	
6	Asistente Topografo	S/ 2,500.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 83.33	S/. 2,250.00	S/ 491.25	S/. 1,758.75	
7	Asistente Topografo	S/ 2,400.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 80.00	S/. 2,160.00	S/ 471.60	S/. 1,688.40	
8	Conductor	S/ 2,400.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 80.00	S/. 2,160.00	S/ 471.60	S/. 1,688.40	
8	Conductor	S/ 2,400.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 80.00	S/. 2,160.00	S/ 471.60	S/. 1,688.40	
9	Conductor	S/ 2,300.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 76.67	S/. 2,070.00	S/ 451.95	S/. 1,618.05	
10	Conductor	S/ 2,100.00	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	27	S/. 70.00	S/. 1,890.00	S/ 412.65	S/. 1,477.35	
																												TOTAL		S/ 40,156.67		S/ 7,093.65		S/ 33,063.02					
Leyenda																																							
Tiempo en salida de equipos:																																							
Tiempo anterior		3.68 hr																														Tiempo perdido = tiempo anterior - tiempo optimizado		2.18		hr			
Tiempo optimizado		1.50 hr																														Porcentaje de tiempo perdido diario para 10hr/dia		21.83%					

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.
Elaborado por: A. Choque.

Tabla 25. Análisis mensual de las pérdidas en las salidas de equipos para el servicio de Levantamiento Fotogramétrico

ANÁLISIS MENSUAL DE LAS PÉRDIDAS DEL PROYECTO LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO POZAS DE OXIDACIÓN INKABOR																																							
Descripcion			DICIEMBRE																															Analisis de perdidas					
Nº	Puesto	Sueldo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL DIAS TRABAJADOS	PRECIO POR DIA	TOTAL	SALIDA DE EQUIPOS	DIFERENCIA	
1	Jefe. de Proyecto	S/ 5,500.00	X	X	X	X				X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		21	S/. 183.33	S/. 3,850.00	S/ -	S/. 3,850.00	
2	Jefe Tecnico	S/ 4,500.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 150.00	S/. 3,750.00	S/ -	S/. 3,750.00
3	Piloto de drone	S/ 4,500.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 150.00	S/. 3,750.00	S/ 731.25	S/. 3,018.75
4	Topografo	S/ 3,600.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 120.00	S/. 3,000.00	S/ 585.00	S/. 2,415.00
5	Topografo	S/ 3,600.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 120.00	S/. 3,000.00	S/ 585.00	S/. 2,415.00
6	Asistente Topografo	S/ 2,800.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 93.33	S/. 2,333.33	S/ 455.00	S/. 1,878.33
7	Asistente Topografo	S/ 2,500.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 83.33	S/. 2,083.33	S/ 406.25	S/. 1,677.08
8	Conductor	S/ 2,400.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 80.00	S/. 2,000.00	S/ 390.00	S/. 1,610.00
9	Conductor	S/ 2,400.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 80.00	S/. 2,000.00	S/ 390.00	S/. 1,610.00
10	Conductor	S/ 2,400.00	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X		25	S/. 80.00	S/. 2,000.00	S/ 390.00	S/. 1,610.00
																												TOTAL		S/. 27,766.67	S/. 3,932.50	S/. 23,834.17							
<div><div>Leyenda</div><div><div>Tiempo en salida de equipos:</div><div><div>Tiempo anterior3.68 hr</div><div>Tiempo optimizado1.73 hr</div></div><div><div>Tiempo perdido = tiempo anterior - tiempo optimizado</div><div>Porcentaje de tiempo perdido diario para 10hr/dia</div></div><div><div>1.95</div><div>19.50%</div><div>hr</div></div></div></div>																																							

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.
Elaborado por: A. Choque.

Ahora se hace un análisis de los ingresos no percibidos por horas perdidas en el almacén, incluyendo el análisis de las pérdidas por personal de las tablas anteriores. En la tabla 26 se observa los montos que se paga mensualmente al personal sin laborar por las demoras en las salidas de los equipos y los costos que se dejan de ganar sin la propuesta y en la tabla 27 los mismos datos pero con la propuesta. Y en la tabla 28 se observa un resumen comparativo de los costos en los que se incurre por el tiempo que toma alistar los equipos, notando que los costos disminuyen con la propuesta de distribución

Tabla 26. Ingresos no percibidos sin la propuesta

INGRESOS NO PERCIBIDOS POR HORAS PERDIDAS EN ALMACEN						
Descripción del Proyecto	Valorización mensual S/.	Días trabajados en el mes	Ingresos por día S/.	% de pérdida diaria	Pérdidas diarias S/.	Perdidas Mensual por proyecto S/.
Topografía LINEA DE CONDUCCIÓN CONO SUR SEDAPAR	S/ 70,000.00	27	S/ 2,592.59	36.83%	S/ 954.94	S/ 25,783.33
Fotogrametría POZAS DE OXIDACIÓN INKABOR	S/ 55,000.00	25	S/ 2,200.00	36.83%	S/ 810.33	S/ 20,258.33

RESUMEN DE COSTOS PERDIDOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
Descripción del Proyecto	Pago al personal x horas perdidas	Ingresos no percibidos x horas perdidas	Total de perdidas mensual por proyecto
Topografía LINEA DE CONDUCCIÓN CONO SUR SEDAPAR	S/ 7,093.65	S/ 25,783.33	S/ 32,876.98
Fotogrametría POZAS DE OXIDACIÓN INKABOR	S/ 3,932.50	S/ 20,258.33	S/ 24,190.83

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque.

Tabla 27. Ingresos no percibidos sin la propuesta

INGRESOS NO PERCIBIDOS POR HORAS PERDIDAS EN ALMACEN						
Descripción del Proyecto	Valorización mensual S/.	Días trabajados en el mes	Ingresos por día S/.	% de pérdida diaria	Pérdidas diarias S/.	Perdidas Mensual por proyecto S/.
Topografía LINEA DE CONDUCCIÓN CONO SUR SEDAPAR	S/ 70,000.00	27	S/ 2,592.59	21.83%	S/ 566.05	S/ 15,283.33
Fotogrametría POZAS DE OXIDACIÓN INKABOR	S/ 55,000.00	25	S/ 2,200.00	19.50%	S/ 429.00	S/ 10,725.00

RESUMEN DE COSTOS PERDIDOS DIRECTOS E INDIRECTOS			
Descripción del Proyecto	Pago al personal x horas perdidas	Ingresos no percibidos x horas perdidas	Total de perdidas mensual por proyecto
Topografía LINEA DE CONDUCCIÓN CONO SUR SEDAPAR	S/ 7,093.65	S/ 15,283.33	S/ 22,376.98
Fotogrametría POZAS DE OXIDACIÓN INKABOR	S/ 3,932.50	S/ 10,725.00	S/ 14,657.50

Fuente: Hojas de datos Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque.

Tabla 28. Comparación de costos por demoras en almacén antes y después de la propuesta

Proyecto	Total de perdidas mensual por proyecto		
	Antes	Después	Diferencia
Topografía	S/	S/	S/
LINEA DE CONDUCCIÓN CONO SUR SEDAPAR	32,876.98	22,376.98	10,500.00
Fotogrametría	S/	S/	S/ 9,533.33
POZAS DE OXIDACIÓN INKABOR	24,190.83	14,657.50	

Fuente: elaboración propia

Entonces se puede concluir que con la propuesta de distribución del almacén mediante la clasificación ABC y método de Eslabones a la empresa retorna un valor económico de S/10,500 por servicio de Topografía prestado y S/ 9,533.33 por cada servicio de Fotogrametría.

6.5. Discusión de resultados

Según el análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede concluir lo siguiente.

- Se determinó que 7 equipos son de clase A con 78.46% del valor total del inventario y 6 equipos son de clase B con una participación del 15.74% y de clase C son 16 equipos con una participación del 5.80% del valor total del inventario. Por lo tanto, se establece prioridades para los 7 productos del grupo A durante la redistribución del almacén.
- Con el método de Eslabones se complementa el criterio del ABC para realizar la distribución del almacén, teniendo en cuenta los Eslabones de la Salida de equipos para los servicios de Topografía y Fotogrametría.
- Se logra reducir la distancia de recorrido en 59.77% para la salida de equipos del servicio de Topografía y 59.52% para el servicio de Fotogrametría. Se reduce el tiempo en 59.28% y 52.94% para la salida de equipos para los servicios ya mencionados respectivamente y se genera un retorno de S/ 10,500.00 por cada servicio de Topografía prestado y S/ 9,533.33 por cada servicio de Fotogrametría.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se ha logrado optimizar el almacenamiento de equipos de topografía aplicando la clasificación ABC y el diseño del layout, con la aplicación del método de los eslabones, con lo que se ha conseguido un equilibrio entre las distancias recorridas y la importancia de los equipos en cuanto a su valor monetario y que coinciden con el reditúo obtenido por la empresa en la prestación de sus servicios; con lo que se genera un retorno de S/ 10,500.00 por cada servicio de Topografía prestado y S/ 9,533.33 por cada servicio de Fotogrametría.

SEGUNDA: En la empresa Survey Work S.R.L. se encontraron problemas de cumplimiento de servicios a tiempo que se originan a causa de una demora en la preparación de equipos antes de salir a campo todos los días. Para esta investigación se identificaron las causas de esta demora en la salida de equipos encontrando como principal causa raíz la mala clasificación y distribución de los equipos en el almacén, y la consecuencia medible se observa por la distancia que recorre el empleado para recoger los equipos y el tiempo que le demora. Este recorrido es de 83.80 metros para la salida de equipos para el servicio de topografía y 70.77 metros para la salida de equipos para el servicio de fotogrametría y el

tiempo que se utiliza en la búsqueda de los equipos es de 221 minutos para el servicio de topografía y 221 minutos para el servicio de fotogrametría.

TERCERA: Mediante la clasificación ABC se determinó que 7 equipos son de clase A con 78.46% del valor total del inventario y 6 equipos son de clase B con una participación del 15.74% y de clase C son 16 equipos con una participación del 5.80% del valor total del inventario, priorizando así, los 7 productos del grupo A durante la redistribución del almacén. Se desarrolla también mediante el método de Eslabones la relación entre zonas del almacén que guardan más relación para que el empleador pueda reducir el tiempo de los Eslabones del proceso de Salida de equipos. Para este método se toman en cuenta las operaciones del proceso de salida de equipos para los servicios de Topografía y Fotogrametría.

CUARTA: Teniendo en cuenta los resultados de los métodos de clasificación ABC y Método de Eslabones se presenta un Layout que optimiza el recorrido y el tiempo para la salida de Equipos. Los resultados que muestra este Layout es reducir la distancia de recorrido en 59.77% para la salida de equipos del servicio de Topografía y 59.52% para el servicio de Fotogrametría. Se reduce el tiempo en 59.28% para la salida de equipos para el servicio de Topografía y en 52.94% para la salida de equipos del servicio de Fotogrametría.

RECOMENDACIONES

- Revisar y hacer un mantenimiento al almacén como máximo cada año para poder controlar y mejorar los resultados obtenidos con la clasificación ABC y el diseño del layout.
- Seguir las políticas del almacén y cronograma de conteos físico que se debe practicar con la finalidad de controlar el ingreso y salida de los equipos con todos sus accesorios completos.
- Se recomienda que la empresa invierta en la adecuación de un espacio para almacén adecuado, proveyendo el crecimiento de la empresa y sus servicios.
- Se recomienda capacitar al personal hacen y a los usuarios de los equipos para su correcta manipulación y cuidado, con la finalidad de evitar el mal uso y deterioro de estos, sus componentes y accesorios.

ANEXOS

Anexo 1. Misión, visión y valores corporativos de la empresa

Visión

Consolidar una empresa líder en el mercado, sostenible, a través de servicios de topografía, geodesia y fotogrametría de excelente calidad, con cobertura nacional, fomentando siempre la inclusión social y el crecimiento económico; además garantizando confianza y transparencia hacia nuestros clientes.

Misión

Desarrollar proyectos de Ingeniería en menor tiempo asegurando puntualidad y compromiso en los proyectos. Garantizando altos estándares de calidad que promuevan el cuidado del medio ambiente y un desarrollo sostenible; así mismo integrar a las comunidades donde operamos, respetando sus costumbres

VALORES CORPORATIVOS

Honestidad

Es aquel que es decente, decoroso, pudoroso, justo, recto u honrado; por lo mismo es importantísimo contar con el personal que cuente con este valor, para que, a su vez, la empresa surja y los clientes se sientan seguros en dicha empresa.

Trabajo En Equipo

Implica compromiso, liderazgo, armonía, responsabilidad, creatividad, voluntad, organización y muchas más para alcanzar metas comunes dentro de la empresa y así crecer y progresar cada día más.

Liderazgo

Es una influencia que se ejerce sobre las personas y que permite incentivarlas para que trabajen en forma entusiasta por un objetivo común, y así permitir que nuestros empleados se sientan seguros con el trabajo que están realizando.

Lealtad	Actuar razonablemente, con los principios y valores de la empresa y personal, los cuales deben ser confiables para un buen resultado administrativo.
Respeto	Es el sentimiento positivo que se refiere a la acción de respetar, es equivalente a tener aprecio y reconocimiento por una persona, y junto al brindar a los clientes la mejor atención.
Cumplimiento	Se debe trabajar de forma disciplinada para lograr el tiempo planteado de entrega a los clientes, entregar los trabajos antes del plazo acordado.
Orden	Es mantener los sitios de trabajo y documentos organizados con la reglas y requisitos que tenga la empresa
Justicia	Actuar de forma coherente y objetiva en cada uno de los hechos que se presenten en la empresa

Anexo 2. Inventario total del almacén

Ítem	Equipo	Código
1	GPS Diferencial TRIMBLE R8	SW-GPS-TR8
2	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R8-1
3	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R8-2
4	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R8-3
5	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R8-4
6	Antenas portátiles	SW-GPS-R8-5
7	Baterías internas	SW-GPS-R8-6
8	Pole extensión 25Cm	SW-GPS-R8-7
9	Extensiones 30cm	SW-GPS-R8-8
10	Tribach	SW-GPS-R8-9
11	Cargadores duales con cable poder	SW-GPS-R8-10
12	Colector de datos trimble TSC2	SW-GPS-R8-11
13	Colector de datos trimble TSC2	SW-GPS-R8-12
14	Colector de datos trimble TSC2	SW-GPS-R8-13
15	Lápiz Táctil	SW-GPS-R8-14
16	Funda de transporte	SW-GPS-R8-15
17	Cargadores de colectoras	SW-GPS-R8-16
18	Radio UHF Trimble HPB450, 450-470MhZ	SW-GPS-R8-17
19	cable de Programación c/alimentación	SW-GPS-R8-18
20	Antena radio c/whip	SW-GPS-R8-19
21	Cable de antena C/montaje	SW-GPS-R8-20
22	Cable de interface/alimentación	SW-GPS-R8-21
23	Maleta de Transporte	SW-GPS-R8-22
24	Funda para cables	SW-GPS-R8-23
25	Batería Gel 12V/33A	SW-GPS-R8-24
26	Cable de alimentación AC c/adaptadores	SW-GPS-R8-25
27	Cargador Universal HPB450	SW-GPS-R8-26
28	Bastón de montaje 1.8m	SW-GPS-R8-27
29	Distancio metro laser	SW-GPS-R8-28
30	Estuche de transporte	SW-GPS-R8-29
31	Correa de transporte	SW-GPS-R8-30
32	GPS Diferencial TRIMBLE R6	SW-GPS-TR6
33	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R6-1
34	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R6-2
35	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R6-3
36	Receptor R6/-W66 Radio	SW-GPS-R6-4
37	Antenas portátiles	SW-GPS-R6-5
38	Baterías internas	SW-GPS-R6-6
39	Pole extensión 25Cm	SW-GPS-R6-7
40	Extensiones 30cm	SW-GPS-R6-8
41	Tribach	SW-GPS-R6-9
42	Cargadores duales con cable poder	SW-GPS-R6-10
43	Colector de datos trimble TSC2	SW-GPS-R6-11
44	Colector de datos trimble TSC2	SW-GPS-R6-12
45	Colector de datos trimble TSC2	SW-GPS-R6-13
46	Lápiz Táctil	SW-GPS-R6-14
47	Funda de transporte	SW-GPS-R6-15
48	Cargadores de colectoras	SW-GPS-R6-16
49	Radio UHF Trimble HPB450, 450-470MhZ	SW-GPS-R6-17
50	Cable de Programación c/alimentación	SW-GPS-R6-18
51	Antena radio c/whip	SW-GPS-R6-19
52	Cable de antena C/montaje	SW-GPS-R6-20
53	Cable de interface/alimentación	SW-GPS-R6-21

54	Maleta de Transporte	SW-GPS-R6-22
55	Funda para cables	SW-GPS-R6-23
56	Batería Gel 12V/33A	SW-GPS-R6-24
57	Cable de alimentación AC c/adaptadores	SW-GPS-R6-25
58	Cargador Universal HPB450	SW-GPS-R6-26
59	Bastón de montaje 1.8m	SW-GPS-R6-27
60	Distancio metro laser	SW-GPS-R6-28
61	Estuche de transporte	SW-GPS-R6-29
62	Correa de transporte	SW-GPS-R6-30
63	RADIOS ESTATICOS PARA POSTPROCESO	SW-GPS-R6-31
64	Drone EBEE RGB EBEE SENSEFLY	SW-5
65	GPS Diferencial SPECTRA PRESICION SP-80	SW-GPS-SP
66	GPS Receptor	SW-GPS-SP-01
67	GPS Receptor	SW-GPS-SP-02
68	Antena Portátil	SW-GPS-SP-03
69	Antena Portátil	SW-GPS-SP-04
70	Pole	SW-GPS-SP-05
71	Batería de Equipo	SW-GPS-SP-06
72	Batería de Equipo	SW-GPS-SP-07
73	Batería de Equipo	SW-GPS-SP-08
74	Batería de Equipo	SW-GPS-SP-09
75	Colectora de Datos	SW-GPS-SP-10
76	Batería Externa	SW-GPS-SP-11
77	Estuche de protección	SW-GPS-SP-12
78	Cable USB	SW-GPS-SP-13
79	Adaptador de corriente	SW-GPS-SP-14
80	Colectora de Datos	SW-GPS-SP-15
81	Batería Externa	SW-GPS-SP-16
82	Estuche de protección	SW-GPS-SP-17
83	Cable USB	SW-GPS-SP-18
84	Adaptador de corriente	SW-GPS-SP-19
85	Tribach	SW-GPS-SP-20
86	Adaptador de Tribash	SW-GPS-SP-21
87	Cargador Dual	SW-GPS-SP-22
88	Adaptador de corriente	SW-GPS-SP-23
89	Cable poder	SW-GPS-SP-24
90	Cargador Dual	SW-GPS-SP-25
91	Adaptador de corriente	SW-GPS-SP-26
92	Cable poder	SW-GPS-SP-27
93	GPS Diferencial TOPCON GR-5	SW-GPS-GR
94	GPS Receptor	SW-GPS-GR-1
95	GPS Receptor	SW-GPS-GR-2
96	GPS Receptor	SW-GPS-GR-3
97	Antena Portátil	SW-GPS-GR-4
98	Antena Portátil	SW-GPS-GR-5
99	Antena Portátil	SW-GPS-GR-6
100	Batería	SW-GPS-GR-7
101	Batería	SW-GPS-GR-8
102	Batería	SW-GPS-GR-9
103	Batería	SW-GPS-GR-10
104	Batería	SW-GPS-GR-11
105	Colectora de Datos	SW-GPS-GR-12
106	Batería Interna	SW-GPS-GR-13
107	Lápiz táctil	SW-GPS-GR-14
108	Estuche de protección	SW-GPS-GR-15

109	Colectora de Datos	SW-GPS-GR-16
110	Batería Interna	SW-GPS-GR-17
111	Tribach	SW-GPS-GR-18
112	Adaptador de Tribach	SW-GPS-GR-19
113	Cargador dual	SW-GPS-GR-20
114	Cable espiral	SW-GPS-GR-21
115	Convertor de carga(colector)	SW-GPS-GR-22
116	Cable poder	SW-GPS-GR-23
117	Convertor de carga(colector)	SW-GPS-GR-24
118	Cable poder	SW-GPS-GR-25
119	Convertor de carga(Receptor)	SW-GPS-GR-26
120	Cable poder	SW-GPS-GR-27
121	Cable 5pin	SW-GPS-GR-28
122	Convertor de carga(Receptor)	SW-GPS-GR-29
123	Cable poder	SW-GPS-GR-30
124	Cable 5pin	SW-GPS-GR-31
125	Convertor de carga(Receptor)	SW-GPS-GR-32
126	Cable poder	SW-GPS-GR-33
127	Cable 5pin	SW-GPS-GR-34
128	Cable bajado de datos 4pin	SW-GPS-GR-35
129	Cable bajado de datos 4pin	SW-GPS-GR-36
130	Cable bajado de datos 4pin	SW-GPS-GR-37
131	Cable serial 6pin	SW-GPS-GR-38
132	Cable serial 6pin	SW-GPS-GR-39
133	Cable serial 6pin	SW-GPS-GR-40
134	BRACKESS	SW-GPS-GR-41
135	BRACKESS	SW-GPS-GR-42
136	Drone TRIMBLE UX5	SW-4
137	Baterías	SW-4-1
138	Cargador de baterías	SW-4-2
139	Cable de batería	SW-4-3
140	Drone ARATOR	SW-6
141	Baterías	SW-6-1
142	Cargador de baterías	SW-6-2
143	Cable de batería	SW-6-3
144	Estación Total TOPCON IS-303	SW-ET-IS-1
145	Lápiz táctil	SW-ET-IS-2
146	Batería Interna	SW-ET-IS-3
147	Batería Interna	SW-ET-IS-4
148	Batería Interna	SW-ET-IS-5
149	Cargador Dual de Batería	SW-ET-IS-6
150	Adaptador de cargador	SW-ET-IS-7
151	Cable poder	SW-ET-IS-8
152	Transmisor	SW-ET-IS-9
153	Batería de Transmisor	SW-ET-IS-10
154	Prisma de Transmisor	SW-ET-IS-11
155	Protector de prisma	SW-ET-IS-12
156	Colectora de Datos	SW-ET-IS-13
157	Lápiz táctil	SW-ET-IS-14
158	Batería Interna	SW-ET-IS-15
159	Batería Interna	SW-ET-IS-16
160	Correa de Seguridad	SW-ET-IS-17
161	Estuche de protección	SW-ET-IS-18
162	Estación Total LEICA TS09-1 PLUS	SW-ET-T9-1
163	Lápiz táctil	SW-ET-T9-2
164	Batería Interna	SW-ET-T9-3
165	Cargador de batería	SW-ET-T9-4

166	Cable poder	SW-ET-T9-5
167	Tarjeta Memoria	SW-ET-T9-6
168	Protector de lente	SW-ET-T9-7
169	Protector de Lluvia	SW-ET-T9-8
170	Llave Hexagonal	SW-ET-T9-9
171	Llave Hexagonal	SW-ET-T9-10
172	Mini prisma	SW-ET-T9-11
173	Mini bastón	SW-ET-T9-12
174	Mini bastón	SW-ET-T9-13
175	Mini bastón	SW-ET-T9-14
176	Mini bastón	SW-ET-T9-15
177	Punta de Bastón	SW-ET-T9-16
178	Estación Total NIKON NIVO 2C	SW-ET-N2-01
179	Estación Total	SW-ET-N2-01
180	Batería interna	SW-ET-N2-02
181	Batería interna	SW-ET-N2-03
182	Cargador Dual	SW-ET-N2-04
183	Cable poder	SW-ET-N2-05
184	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS1-1
185	Batería Interna	SW-ET-TS1-2
186	Batería Interna	SW-ET-TS1-3
187	Cargador de Batería	SW-ET-TS1-4
188	Cable poder	SW-ET-TS1-5
189	Protector de Lluvia	SW-ET-TS1-6
190	Protector de lente	SW-ET-TS1-7
191	Estación Total LEICA TS02POWER-7"	SW-ET-TS2-1
192	Batería Interna	SW-ET-TS2-2
193	Batería Interna	SW-ET-TS2-3
194	Cargador de Batería	SW-ET-TS2-4
195	Cable poder	SW-ET-TS2-5
196	Protector de Lluvia	SW-ET-TS2-6
197	Protector de lente	SW-ET-TS2-7
198	Estación Total NIKON NIVO 5C	SW-ET-N5-01
199	Batería interna	SW-ET-N5-02
200	Batería interna	SW-ET-N5-03
201	Cargador Dual	SW-ET-N5-04
202	Cable poder	SW-ET-N5-05
203	Nivel electrónico SPLITTERS	SW-NE-1
204	Nivel electrónico SPLITTERS	SW-NE-2
205	Estación Total PENTAX 728599	SW-ET-PT-01
206	Batería Interna	SW-ET-PT-02
207	Cargador de batería	SW-ET-PT-03
208	Cable poder	SW-ET-PT-04
209	Calculadora	SW-ET-PT-05
210	Estuche de protección	SW-ET-PT-06
211	Cable Transferencia de Datos	SW-ET-PT-07
212	Estación Total PENTAX 845377	SW-ET-DA
213	Batería Interna	SW-ET-DA-02
214	Cargador de batería	SW-ET-DA-03
215	Drone PHANTOM	SW-7
216	Baterías	SW-7-1
217	Cargador de baterías	SW-7-2
218	Cable de batería	SW-7-3
219	Teodolito Electrónico FOIF	SW-TE-DT-01
220	Baterías	SW-TE-DT-02
221	Cargador de baterías	SW-TE-DT-03
222	Cable de batería	SW-TE-DT-04

223	Protector de lluvia	SW-TE-DT-05
224	Nivel Automático LEICA	SW-NA-2
225	Baterías	SW-NA-2-1
226	Cargador de baterías	SW-NA-2-2
227	Cable de batería	SW-NA-2-3
228	Protector de lluvia	SW-NA-2-4
229	Eclímetro HOPPE	SW-2
230	Nivel Automático FOIF	SW-NA-1
231	Baterías	SW-NA-1-1
232	Cargador de baterías	SW-NA-1-2
233	Cable de batería	SW-NA-1-3
234	Protector de lluvia	SW-NA-1-4
235	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-3
236	Baterías	SW-NA-3-1
237	Cargador de baterías	SW-NA-3-2
238	Cable de batería	SW-NA-4-3
239	Protector de lluvia	SW-NA-5-4
240	GPS Navegador GARMIN	SW-3
241	Brújula colgante HARVIN DQL-100	SW-1
242	Nivel Automático TOPCON	SW-NA-4
243	Plomada física	SW-NA-4-1
244	Nivel Esférico	SW-NA-4-2
245	Nivel Automático NIKON 626241	SW-NA-5
246	Nivel Automático NIKON 626243	SW-NA-6
247	Nivel Automático PENTAX AP228	SW-NA-7

Anexo 3. Resultados de la encuesta a trabajadores

Al realizar la encuesta al personal que interviene en el almacenamiento de equipos de topografía tuvimos los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Considera usted que se manejan correctamente los inventarios de los equipos de topografía?

En relación a los resultados obtenidos, en la tabla se puede ver que las 10 personas encuestadas indican que no se maneja correctamente los inventarios de los equipos de topografía.

Manejo de inventarios

	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%

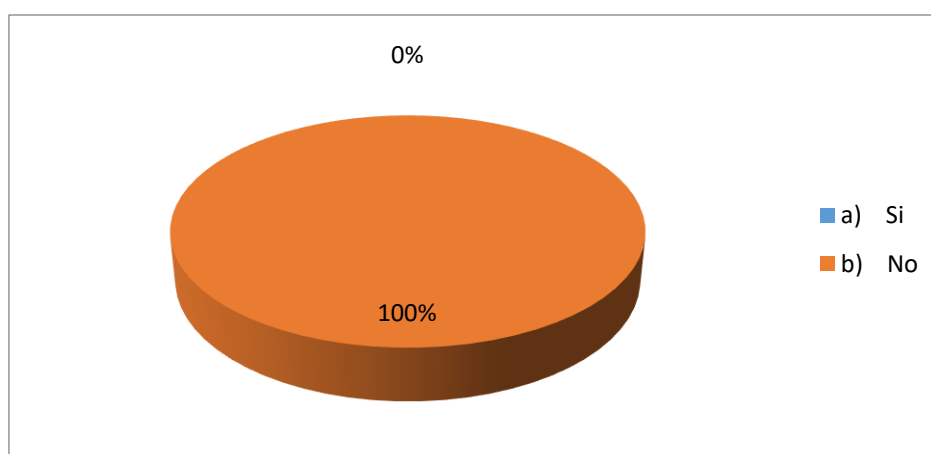
Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Las personas encuestadas indican que no se maneja correctamente el inventario, debido a que el almacén no es la prioridad para la empresa, siendo equivocada su percepción, ya que el gerente de la empresa si está preocupada por la situación y busca clasificar y distribuir el almacén para facilitar el manejo de los inventarios.

En el gráfico 1, se puede observar que el 100% de las personas encuestadas coinciden en su percepción.

Gráfico 1. Manejo de inventarios



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Pregunta 2: ¿Con que frecuencia se conocen los niveles de stock de los inventarios de los equipos de topografía?

En la tabla, puede observar que las 10 personas encuestadas respondieron que no se tiene acceso a la información del nivel de stock de inventarios de los equipos de topografía.

Frecuencia de conocimiento de stock

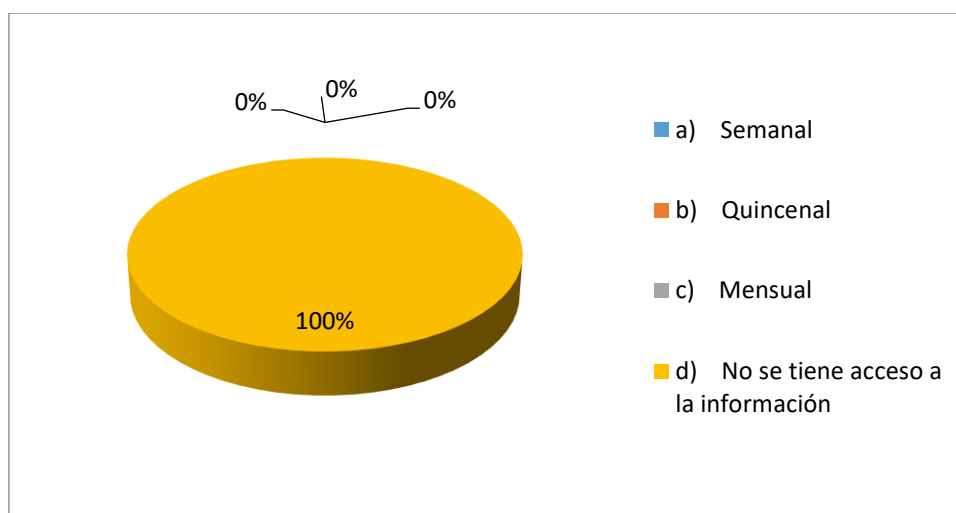
	Frecuencia	Porcentaje
Semanal	0	0%
Quincenal	0	0%
Mensual	0	0%
No se tiene acceso a esa información	10	100%

Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

La empresa no cuenta con un registro exacto de los equipos que tiene, los que están operativos, los que salen e ingresan.

En el gráfico 2, se puede ver que el 100% de personas encuestadas indican que no se conoce el stock de los equipos de topografía.

Gráfico 2. Frecuencia de conocimiento de stock



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Pregunta 3: ¿Considera usted que es confiable el proceso de control de inventarios en el almacén?

El 100% de personas encuestadas indica que no es confiable el control de inventarios, como lo podemos ver en la tabla .

Confiableidad de inventarios

	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%

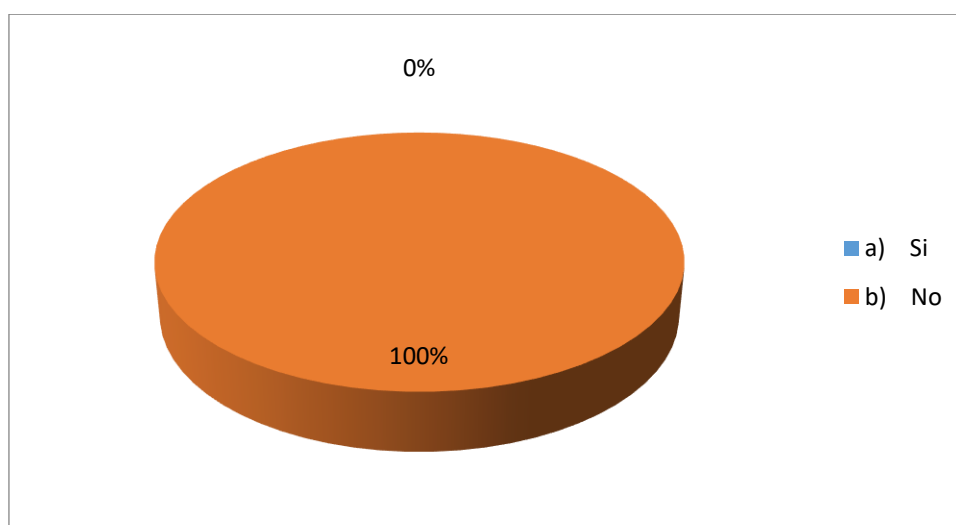
Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

No hay confiabilidad en los inventarios de equipos por ende cuando se extravía o se malogra algo, difícilmente se puede encontrar al responsable, por lo cual es necesario contar con un inventario correctamente distribuido y controlado.

En el grafico 3, se ve que el 100% de trabajadores no confían en los inventarios de la empresa.

Gráfico 3. Confiabilidad de inventarios



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Resulta siendo una preocupación para los trabajadores, no saber si encontraran o no el equipo que necesitan para desempeñar sus labores.

Pregunta 4: ¿A qué factor atribuye usted como principal problema del almacén?

En la tabla podemos observar que 2 personas indican que el problema principal del almacén es el control incorrecto, 4 indican es el desorden que se tiene tanto físico como documentario y 4 a la mala distribución del almacén.

Problema control de inventarios

	Frecuencia	Porcentaje
Control incorrecto de los inventarios	2	20%
Desorden de almacén	4	40%
Mala distribución del almacén	4	40%

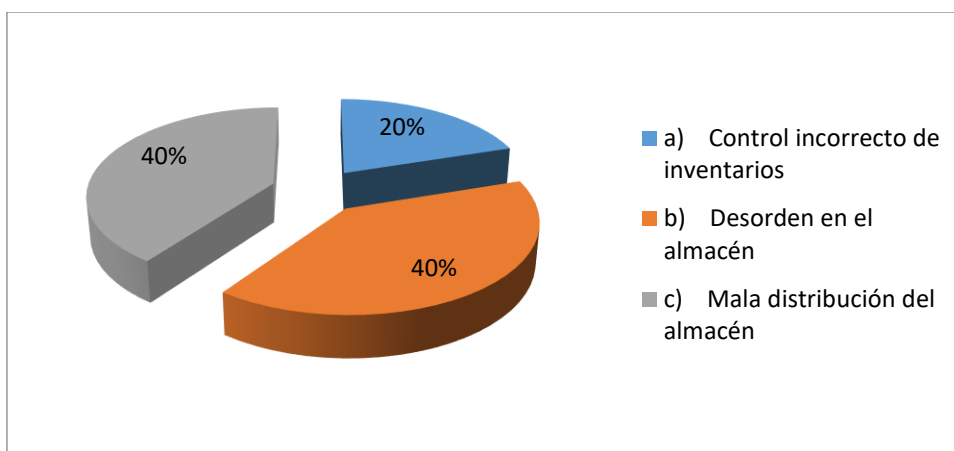
Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Se evidencia la necesidad de clasificar el almacén y distribuirlo, además de llevar un orden documentario.

En el gráfico 4 se observa que el que el 20% de las personas encuestadas indican que los problemas de control de inventarios surgen de un incorrecto control, el 40% dice que es el desorden y el 40% a la mala distribución del almacén.

Gráfico 4. Problemas del control de inventario



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Pregunta 5: ¿Considera usted que la distribución del almacén es la adecuada para el almacenamiento de los equipos?

Las 10 personas encuestadas indican que la distribución del almacén no es la adecuada, como se observa en la tabla

Distribución del almacén

	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%

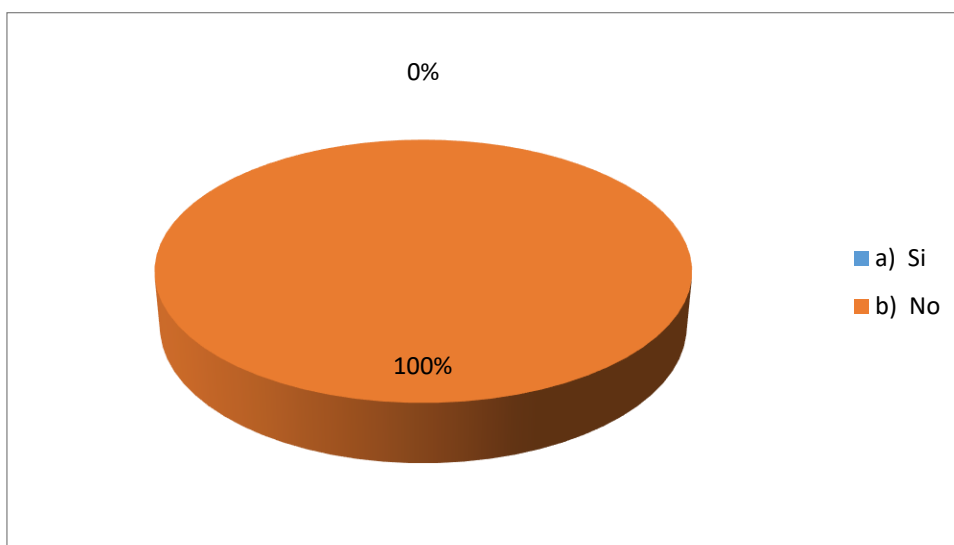
Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Actualmente los equipos de topografía se encuentran distribuidos en distintos ambientes, según su orden de llegada, lo cual genera desorden.

En el gráfico 5, se observa que el 100% de personas encuestadas indican que la distribución del almacén no es el adecuado, genera muchos retrasos, pérdida de accesorios, etc.

Gráfico 5. Distribución del almacén



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Pregunta 6: ¿Considera usted que clasificando y controlando los equipos se puede mejorar la administración de inventarios?

Las 10 personas encuestadas indican que se puede mejorar la administración de los inventarios clasificando y controlando los equipos, como se observa en la tabla.

Clasificación y control

	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	0%
No	0	100%

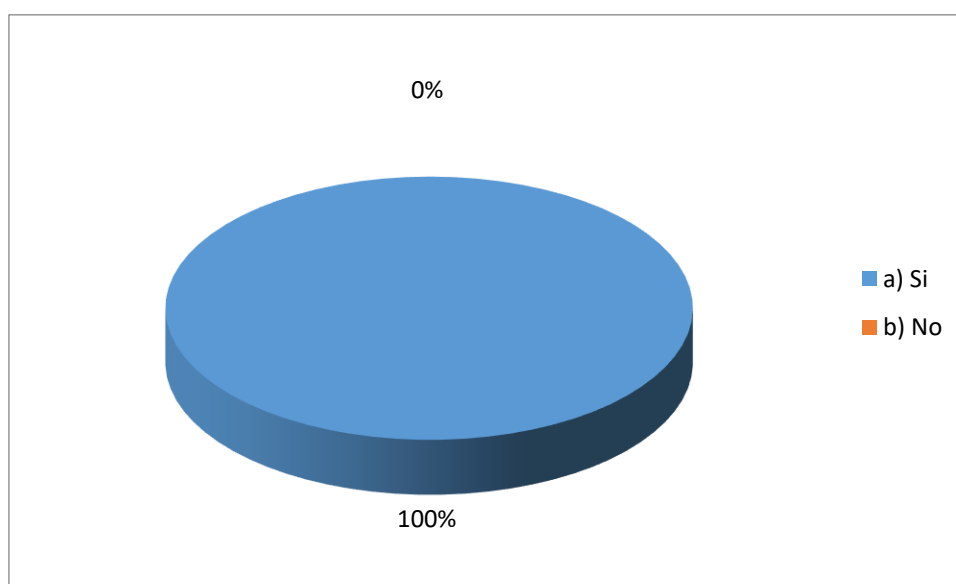
Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Es necesario una buena clasificación y control para mejorar la administración de los equipos, deshacerse de todo lo que no está operativo.

En el gráfico 6 se puede ver que el 100% de personas encuestadas piensan que con la clasificación y control se mejoraría la administración del almacén.

Gráfico 6. Clasificación y control



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Pregunta 7: ¿Considera usted que se debe establecer instrucciones y funciones específicas para el encargado del almacén?

Las 10 personas encuestadas consideran que se debe establecer instrucciones y funciones al encargado del almacén, como se observa en la tabla.

Instrucciones y funciones

	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	0%
No	0	0%

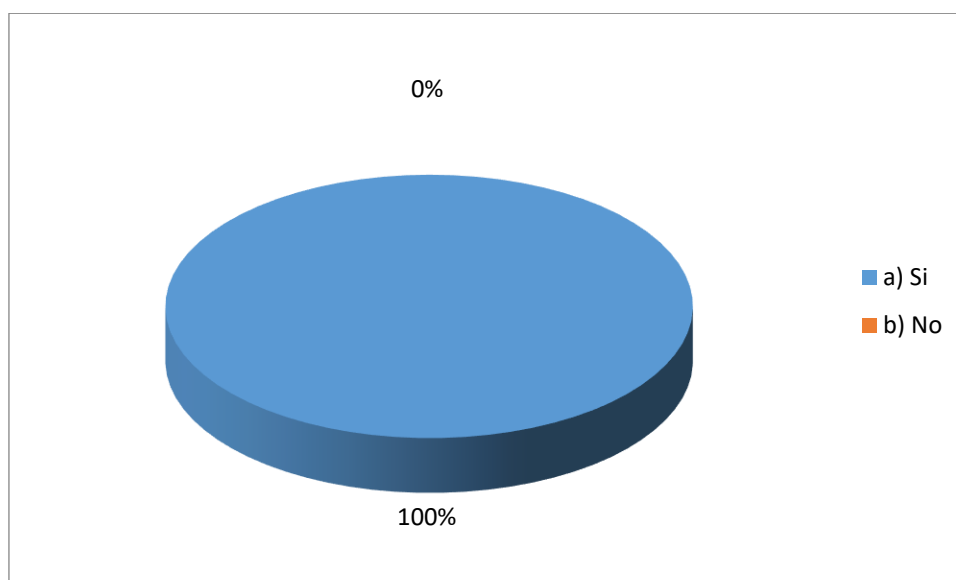
Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Es necesario definir las funciones del personal encargado del almacén para asegurar el almacenamiento de los equipos de topografía.

En el grafico 7 se puede ver que el 100% de encuestados indican esto.

Gráfico 7. Instrucciones y funciones



Fuente: Personal Survey Work S.R.L.

Elaborado por: A. Choque

Anexo 4. Resultados de la entrevista al encargado de control de inventarios

La entrevista se realizó con la finalidad de conocer la problemática en cuanto a la gestión y control de los inventarios del almacén de equipos de topografía de la empresa Survey Work S.R.L., las preguntas permiten analizar los criterios y puntos de vista expuestos por la encargada del área de almacén de equipos de topografía.

- **¿Cuál es el procedimiento que se aplica en la empresa para la realización de un pedido de equipos de topografía para las salidas de campo?**

La entrevistada manifiesta que no existe ningún procedimiento para la solicitud de un pedido de equipos, afirma que únicamente se le comunica de manera verbal a la persona que abre el lugar destinado para guardar los equipos, suele ser de manera directa o vía telefónica.

- **¿Cómo se coordina la recepción de los equipos de topografía al personal de campo?**

La entrevistada indica que el personal que sale a realizar el servicio a campo es quien se acerca al almacén a recoger los equipos, previa coordinación de los trabajos a realizar, se asume que retiran los equipos que necesitan para realizar sus trabajos.

- **¿Cómo se controlan los inventarios de equipos de topografía?**

La entrevistada indica que no hay un control de los inventarios, se asume que todo lo que sale a campo, vuelve a ingresar.

- **¿Qué dificultad ha encontrado en el almacén de equipos de topografía?**

La entrevistada indica que el personal demora mucho en el almacén, alistando lo necesario para realizar los servicios e incluso llevan accesorios equivocados, por los cuales deben regresar a llevarlos o pedir que alguien se los lleve. A veces no encuentran los equipos, o no funcionan correctamente, etc.

- **¿Considera usted que se mejoraría el manejo de los equipos clasificando y distribuyendo correctamente el almacén?**

La entrevistada indica que, si mejoraría el manejo de los equipos clasificándolos y distribuyéndolos correctamente, lo cual les permitiría culminar con los trabajos en los plazos establecidos.

Anexo 5. Resultados de la observación en campo

La observación planteada fue dirigida al espacio donde se guardan los equipos de topografía para distintos servicios de la empresa Survey Work S.R.L., acto que se realizó el día jueves 12 de diciembre del 2019 bajo un horario de 08:00am a 13:00pm, y como se puede observar en la tabla los resultados de la observación.

Resultados de la Observación

N°	Aspecto a observar	Si	No	Observaciones
1	¿Existe un método de clasificación de existencias?		x	
2	¿Se informa sobre los inventarios?		x	Solo se cuenta con un registro de compras.
3	¿Existe sobre almacenaje, caducidad u obsolescencia de equipos?	x		Hay varios equipos que no funcionan correctamente.
4	¿Se despachan y se hace una recepción correctamente los equipos?		x	No se verifica las cantidades ni el estado de los equipos y accesorios al momento de la recepción.
5	¿La distribución del almacén es adecuada?		x	Requiere de mucho tiempo y personas para buscar y sacar los equipos.
6	¿Se almacenan de forma ordenada los equipos?		x	Se ubican según el orden de llegada.

Fuente: Observación del proceso en la empresa Survey Work S.R.L.


Elaborado por: A. Choque

Se identifica que no existe un método de clasificación en el almacén, no hay información sobre los ingresos y salidas, hay sobre almacenaje, equipos obsoletos, no se despachan, no existe una recepción correcta, no se tiene una distribución adecuada.

Anexo 6. Resumen de ingresos anuales

CUADRO RESUMEN DE INGRESOS POR ACTIVIDAD									
Descripción de Servicios	Ingresos en soles S/.				% de Participación por actividad				
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	Promedio
Fotogrametría					25%	27%	25%	24%	25%
Levantamiento Fotogramétrico	60,630.50	90,981.20	110,789.25	121,527.56					
Restitución Fotogramétrica	35,025.30	44,789.32	85,825.92	63,879.25					
Generación de Ortofotos	15,999.50	19,646.45	40,500.00	44,591.20					
Topografía					53%	51%	49%	45%	49%
Levantamiento Labores Horizontales y Verticales	16,357.77	26,357.77	70,505.18	64,789.52					
Levantamiento de Pies y Crestas	39,500.00	25,858.00	45,000.00	24,900.20					
Control topográfico de Obras Civiles	60,645.32	81,458.98	125,569.82	144,478.62					
Levantamiento Topográfico de Carreteras, Alcantarillado y Obras de Arte	54,560.00	68,794.31	60,478.99	90,578.89					
Levantamiento Topográfico de Puentes, Túneles y Canales	45,123.00	67,933.12	105,894.12	75,489.22					
Levantamiento Topográfico Líneas de Transmisión	24,651.32	22,879.36	48,562.31	35,978.66					
Geodesia					12%	12%	16%	20%	15%
Colocación de Puntos Geodésicos	30,153.00	41,569.48	80,489.52	95,712.32					
Colocación de Redes Geodésicas	25,853.15	29,075.26	73,750.56	100,236.88					
Otros	44,653.50	55,459.48	91,989.52	105,462.32	10%	10%	10%	11%	10%
Total	453,152.36	574,802.73	939,355.19	967,624.64	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo 7. Check list de equipos



SURVEY WORK S.R.L.
TOPOGRAFÍA, GEODESIA & FOTOGRAMETRÍA
Urb. Aurora J-7 Cercado Arequipa
RUC. 20455323569

MOVIMIENTO DE TIERRAS
CARRETERAS
CANALES
TOPOGRAFIA SUBTERRANEA
SUPERVIONES
CONTROL DE OBRAS
GPS DIFERENCIAL-L2 RTK
ALQUILER DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA:
ESTACION TOTAL, TEODOLITOS ELECTRONICO, NIVEL AUTOMATICO, GPS, ETC
VENTA DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA:

DENOMINACION DEL PROYECTO: _____
Personal Responsable: _____ Fecha: _____ Hora: _____
Ubicacion: _____

N° 001-001

CHECKLIST DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

SALIDA DE EQUIPOS			
	Salida	Cant.	Entrada
GPS DIFERENCIAL BASE TOPCON GR5			
GPS DIFERENCIAL ROVER TOPCON GR5			
Antenas portatiles			
Cargador de baterias			
Cable poder			
Cable para cargar tipo espiral			
Cargador Dual de receptores			
Libreta Controladora TOPCON			
Baterias de libreta			
Lapiz tactil			
Cargador dual de libreta			
Cable poder			
Conversor			
Bipodes			
Tripode Metalico con baston centrador			
Colectora de datos TOPCON			
Lapiz tactil			
Cargador de baterias			
Baterias			
Cable de datos			
Cable cocodrilo			
Cables bajada de datos			
RADIOS DE COMUNICACIÓN ICOM			
Cargadores de radios			
Transformadores de cargador			
Antenas portatiles			
Ganchos para sujetar			
Estuche de Receptores			
Estuche para Tripode			

OTROS : _____


OBSERVACIONES: _____

OTROS : _____

OBSERVACIONES: _____

FIRMA RESPONSABLE
NOMBRE: _____
DNI: _____

FIRMA SURVEY WORK (Autoriza el retiro)
NOMBRE: _____
DNI: _____



SURVEY WORK S.R.L.
TOPOGRAFÍA, GEODESIA & FOTOGRAMETRÍA
Urb. Aurora J-7 Cercado Arequipa
RUC. 20455323569

MOVIMIENTO DE TIERRAS
CARRETERAS
CANALES
TOPOGRAFIA SUBTERRANEA
SUPERVIONES
CONTROL DE OBRAS
GPS DIFERENCIAL-L2 RTK
ALQUILER DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA:
ESTACION TOTAL, TEODOLITOS ELECTRONICO, NIVEL AUTOMATICO, GPS, ETC
VENTA DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA:

DENOMINACION DEL PROYECTO: _____
Personal Responsable: _____ Fecha: _____ Hora: _____
Ubicacion: _____

N° 001-001

CHECKLIST DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

SALIDA DE EQUIPOS			
	Salida	Cant.	Entrada
GPS DIFERENCIAL BASE TOPCON GR5			
GPS DIFERENCIAL ROVER TOPCON GR5			
Antenas portatiles			
Cargador de baterias			
Cable poder			
Cable para cargar tipo espiral			
Cargador Dual de receptores			
Libreta Controladora TOPCON			
Baterias de libreta			
Lapiz tactil			
Cargador dual de libreta			
Cable poder			
Conversor			
Bipodes			
Tripode Metalico con baston centrador			
Colectora de datos TOPCON			
Lapiz tactil			
Cargador de baterias			
Baterias			
Cable de datos			
Cable cocodrilo			
Cables bajada de datos			
RADIOS DE COMUNICACIÓN ICOM			
Cargadores de radios			
Transformadores de cargador			
Antenas portatiles			
Ganchos para sujetar			
Estuche de Receptores			
Estuche para Tripode			

OTROS : _____


OBSERVACIONES: _____

OTROS : _____

OBSERVACIONES: _____

FIRMA RESPONSABLE
NOMBRE: _____
DNI: _____

FIRMA SURVEY WORK (Autoriza el retiro)
NOMBRE: _____
DNI: _____



**SURVEY
WORK S.R.L.**
TOPOGRAFÍA, GEODESIA
& FOTOGRAMETRIA
Urb. Aurora J-7 Cercado Arequipa
RUC. 20455323569

MOVIMIENTO DE TIERRAS
CARRETERAS
CANALES
TOPOGRAFIA SUBTERRANEA
SUPERVICIONES
CONTROL DE OBRAS
GPS DIFERENCIAL L1-L2 RTK
ALQUILER DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA:
ESTACION TOTAL, TEODOLITOS ELECTRONICO, NIVEL AUTOMATICO, GPS, ETC
VENTA DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA:

Responsable: _____
Personal Responsable: _____ Fecha: _____ Hora: _____
Direccion: _____

CHECKLIST DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

N° 001-002


SALIDA DE EQUIPOS		
Salida	Cant.	Entrada
GPS DIFERENCIAL BASE TRIMBLE R6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GPS DIFERENCIAL ROVER TRIMBLE R6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antena portatiles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baterias internas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pole 25cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tribach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colector de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lapiz tactil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estuche de transporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cargador de colector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cargador de baterias Trimble dual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable poder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bipodes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tripode de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baston telescopico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funda de tripode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funca de bipodes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funda de bastones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable bajada de datos Trimble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RADIOS REPETIDORA SPECTRA PRECISION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antenas de radio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cables de antena/bateria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estuche de Cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adaptador de Radio para tripode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria externa para Radio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estuche de bateria externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cargador de bateria externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Salida	Cant.	Entrada
Cable poder de bateria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extencion de antena 2 cueros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mochila de Cargadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OTROS : _____
OBSERVACIONES: _____

FIRMA RESPONSABLE
NOMBRE: _____
DNI.: _____

FIRMA SURVEY WORK (Autoriza el retiro)
NOMBRE: _____
DNI.: _____



**SURVEY
WORK S.R.L.**
TOPOGRAFÍA, GEODESIA
& FOTOGRAMETRIA
Urb. Aurora J-7 Cercado Arequipa
RUC. 20455323569

MOVIMIENTO DE TIERRAS
CARRETERAS
CANALES
TOPOGRAFIA SUBTERRANEA
SUPERVICIONES
CONTROL DE OBRAS
GPS DIFERENCIAL L1-L2 RTK
ALQUILER DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA:
ESTACION TOTAL, TEODOLITOS ELECTRONICO, NIVEL AUTOMATICO, GPS, ETC
VENTA DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA:

DENOMINACION DEL PROYECTO: _____
Personal Responsable: _____ Fecha: _____ Hora: _____
Ubicacion: _____

CHECKLIST DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

N° 001-003

SALIDA DE EQUIPOS		
Salida	Cant.	Entrada
GPS DIFERENCIAL BASE SPECTRA PRECISION SP80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GPS DIFERENCIAL ROVER SPECTRA PRECISION SP80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antena portatiles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baterias internas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pole 25cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tribach con adaptador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extencion 10cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colector de datos T81	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lapiz tactil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estuche de transporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable cargador de Colectores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adaptadores de cargador de colectores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cargador de baterias Spectra precision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable poder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conversor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bipode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tripode de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baston telescopico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funda de tripode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funca de bipodes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funda de bastones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable bajada de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radios de comunicaci3n ICOM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antenas portatiles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cargador de Radios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable de energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extencion para cargadores blanco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cargador de bateria externa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Salida	Cant.	Entrada
Cable poder de bateria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexometro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mochila de Cargadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OTROS : _____
OBSERVACIONES: _____

FIRMA RESPONSABLE
NOMBRE: _____
DNI.: _____

FIRMA SURVEY WORK (Autoriza el retiro)
NOMBRE: _____
DNI.: _____

Anexo 8. Cronometraje de tiempos del proceso de salida de equipos antes y después de la propuesta


ANTES DE LA PROPUESTA

No.	ELEMENTO	CICLO (min.)										T.O.T	T.M.O	VAL	T.N.	TSU	T.S.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Transporte	Levantamiento topográfico	42.7	42.9	43.2	43.1	42.6	43.1	42.7	42.8	42.9	43.1	429.1	42.91	1.1	47.201	0.12	52.86512
	Levantamiento fotogramétrico	62.5	62.4	62.4	62.3	62.5	62.8	62.6	62.5	62.7	62.6	625.3	62.53	1.1	68.783	0.12	77.03696
Levantamiento topografico (verificación)	GPS Diferencial	13.1	12.9	12.8	12.7	12.6	12.5	13.3	13.4	13.5	13.4	130.2	13.02	1.1	14.322	0.12	16.04064
	Estación Total	14.8	14.7	14.9	14.8	14.5	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	146.7	14.67	1.1	16.137	0.12	18.07344
	Tripode	7.8	8.1	8.2	7.8	8.4	7.8	8.2	8.3	8.2	8.4	81.2	8.12	1.1	8.932	0.12	10.00384
	Jalones, primas	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	14.6	14.3	14.7	14.5	14.8	146.4	14.64	1.1	16.104	0.12	18.03648
	Accesorios	13.4	13.5	13.6	13.9	14.4	13.4	14.6	13.8	13.7	14.3	138.6	13.86	1.1	15.246	0.12	17.07552
Levantamiento fotogramétrico (verificación)	GPS Diferencial	16.5	16.4	16.4	16.4	16.3	16.3	16.5	16.4	15.7	16.6	163.5	16.35	1.1	17.985	0.12	20.1432
	Drone	14.6	14.5	14.6	14.8	14.7	14.3	14.4	14.5	14.6	15.3	146.3	14.63	1.1	16.093	0.12	18.02416
	Jalones	10.4	9.5	9.9	10.5	9.6	9.6	9.4	9.8	9.6	9.8	98.1	9.81	1.1	10.791	0.12	12.08592
	Accesorios	24.5	23.8	23.4	21.4	21.4	22.2	21	23.4	23.1	23.5	227.7	22.77	1.1	25.047	0.12	28.05264
Levantamiento topografico (Operación)	Recibir plan de trabajo/lista de	16.4	16.5	16.6	16.3	16.2	16.4	16.5	16.5	16.2	16.1	163.7	16.37	1.1	18.007	0.12	20.16784
	Buscar tripode	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.4	6.6	6.4	6.5	6.4	65.3	6.53	1.1	7.183	0.12	8.04496
	Buscar jalones, bastones,	10.3	9.8	9.7	9.6	9.4	9.5	9.8	10.4	9.8	9.6	97.9	9.79	1.1	10.769	0.12	12.06128
	Buscar estación total	12.8	12.6	12.8	12.4	12.6	12.3	12.4	11.3	11.4	12.5	123.1	12.31	1.1	13.541	0.12	15.16592
	Buscar GPS Diferencial	11.6	11.3	11.5	11.2	12.3	11.1	10.5	12.5	10.6	11.5	114.1	11.41	1.1	12.551	0.12	14.05712
	Buscar accesorios	16.5	16.6	16.6	16.7	16.3	16.1	16.4	16.2	16.2	16.3	163.9	16.39	1.1	18.029	0.12	20.19248
Levantamiento fotogramétrico (Operación)	Recibir plan de trabajo/lista de	12.6	12.3	12.1	12.3	12.3	12.2	12.4	11.8	11.9	12.4	122.3	12.23	1.1	13.453	0.12	15.06736
	Buscar GPS Diferencial	9.8	10.2	9.8	10.3	10.4	10.2	9.8	9.7	9.6	9.8	99.6	9.96	1.1	10.956	0.12	12.27072
	Buscar drone	7.6	7.6	7.8	7.9	7.4	7.8	8.5	8.6	8.4	10.5	82.1	8.21	1.1	9.031	0.12	10.11472
	Buscar accesorios	15.9	15.4	15.6	15.8	15.8	15.7	15.4	15.6	15.5	15.1	155.8	15.58	1.1	17.138	0.12	19.19456
	Buscar jalones, bastones	7.9	7.8	8.4	7.8	8.6	7.8	8.1	8.3	8.4	8.6	81.7	8.17	1.1	8.987	0.12	10.06544

DESPUÉS DE LA PROPUESTA

No.	ELEMENTO	CICLO (min.)										T.O.T	T.M.O	VAL	T.N.	TSU	T.S.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Transporte	Levantamiento topográfico	17.2	17.2	17.3	17.2	17	17.1	17.3	17.2	17.1	17	171.6	17.16	1.1	18.876	0.12	21.14112
	Levantamiento fotogramétrico	25.5	25.3	25.4	25.7	25.3	24.8	25.3	25.3	24.9	24.7	252.2	25.22	1.1	27.742	0.12	31.07104
Levantamiento topografico (verificación)	GPS Diferencial	6.8	6.5	7.2	6.4	6.9	6.5	6.6	7.2	6.4	6.3	66.8	6.68	1.1	7.348	0.12	8.22976
	Estación Total	6.4	6.7	6.9	6.3	6.8	6.4	6.7	6.9	7.1	7	67.2	6.72	1.1	7.392	0.12	8.27904
	Trípode	4.3	4.2	4.1	4.3	4.4	4.1	4.2	4.3	4.2	4.3	42.4	4.24	1.1	4.664	0.12	5.22368
	Jalones, primas	8.4	8.6	8.5	8.4	8.2	8.2	8.3	8.1	8.5	8.3	83.5	8.35	1.1	9.185	0.12	10.2872
	Accesorios	6.5	6.7	6.4	6.3	6.6	6.5	6.4	6.6	6.3	6.5	64.8	6.48	1.1	7.128	0.12	7.98336
Levantamiento fotogramétrico (verificación)	GPS Diferencial	6.5	6.3	6.5	6.4	6.6	6.5	6.7	6.3	6.4	6.2	64.4	6.44	1.1	7.084	0.12	7.93408
	Drone	6.3	6.5	6.4	6.6	6.5	6.7	6.4	6.3	6.4	6.4	64.5	6.45	1.1	7.095	0.12	7.9464
	Jalones	4.1	4.2	4.3	4.2	4.2	3.9	3.8	3.9	4.1	4.1	40.8	4.08	1.1	4.488	0.12	5.02656
	Accesorios	12.5	12.3	12.4	12.3	12.4	12.3	12.2	12.4	12.3	12.4	123.5	12.35	1.1	13.585	0.12	15.2152
Levantamiento topografico (Operación)	Recibir plan de trabajo/lista de	16.1	16.2	16.3	16.1	16.5	16.6	16.5	16.4	16.5	16.2	163.4	16.34	1.1	17.974	0.12	20.13088
	Buscar trípode	1.5	1.6	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.6	14.7	1.47	1.1	1.617	0.12	1.81104
	Buscar jalones, bastones,	1.7	1.8	1.7	1.9	1.6	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	16.9	1.69	1.1	1.859	0.12	2.08208
	Buscar estación total	1.8	1.7	1.7	1.9	1.6	1.8	1.7	1.7	1.5	1.4	16.8	1.68	1.1	1.848	0.12	2.06976
	Buscar GPS Diferencial	1.7	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	16.4	1.64	1.1	1.804	0.12	2.02048
	Buscar accesorios	1.6	1.6	1.7	1.6	1.8	1.8	1.9	1.7	1.6	1.8	17.1	1.71	1.1	1.881	0.12	2.10672
Levantamiento fotogramétrico (Operación)	Recibir plan de trabajo/lista de	11.8	12.1	12.4	11.5	12.3	12.2	12.4	12.5	12.1	12.4	121.7	12.17	1.1	13.387	0.12	14.99344
	Buscar GPS Diferencial	6.4	6.5	6.7	6.8	6.4	6.7	6.4	6.5	6.6	6.6	65.6	6.56	1.1	7.216	0.12	8.08192
	Buscar drone	3.2	3.1	3.2	3.3	3.3	3.5	3.2	3.4	3.3	3.4	32.9	3.29	1.1	3.619	0.12	4.05328
	Buscar accesorios	4.1	3.8	4.1	3.8	3.7	4.2	3.9	4.1	4.2	4.1	40	4	1.1	4.4	0.12	4.928
	Buscar jalones, bastones	4.1	4.2	4.3	4.1	4.1	4.2	4	3.9	4	4.2	41.1	4.11	1.1	4.521	0.12	5.06352

Anexo 9. Señalización sugerida para el almacén

										
	<table><tr><td>DRONES</td><td>ESTACIÓN TOTAL</td></tr><tr><td>GPS DIFERENCIAL</td><td>NIVEL INGENIERO</td></tr><tr><td>BRUJULAS</td><td>ECLIMETROS</td></tr><tr><td>TRIPODES</td><td>JALONES</td></tr></table>	DRONES	ESTACIÓN TOTAL	GPS DIFERENCIAL	NIVEL INGENIERO	BRUJULAS	ECLIMETROS	TRIPODES	JALONES	 
DRONES	ESTACIÓN TOTAL									
GPS DIFERENCIAL	NIVEL INGENIERO									
BRUJULAS	ECLIMETROS									
TRIPODES	JALONES									

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. León, Artist, *“Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, a través de indicadores de medición, aplicado a un estudio fotográfico en la ciudad de Machala”*. [Art]. Escuela Superior Politécnica del litoral, 2013.
- [2] L. E. García Vargas y N. N. Benítez Atilano, «Redistribución óptima de planta mediante el método de eslabones,» *Innovación y desarrollo tecnológico Revista Digital*, vol. 10, nº 3, pp. 102-108, 2018.
- [3] J. Gonzales y F. Guerrero, Artists, *Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventario y gestión del almacén para la empresa FB soluciones y servicios S.A.S.* [Art]. Universidad de Cartagena, 2013.
- [4] C. E. Talero Hernandez y E. F. Rojas Ariza, Artists, *Plan de gestión de proyecto para el diseño de una planta de producción de prendas de control (fajas) en la ciudad de Bogotá*. [Art]. Universidad Industrial de Santander, 2016.
- [5] J. Loja, Artist, *“Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Fermape Cia Ltda.”*. [Art]. Universidad politécnica salesiana, 2015.
- [6] H. José y R. Yovanna, Artists, *“Proyecto de mejora mediante las herramientas de la ingeniería industrial, en el funcionamiento de un almacén de hilos”*. [Art]. Universidad nacional Autonoma de México, 2010.
- [7] M. Remache, Artist, *Diseño de modelo de gestión de inventarios basado en el método ABC en la ferretería Ferrimag del Cantón la Troncal*. [Art]. Universidad católica de Cuenca, 2017.
- [8] K. Yandún, Artist, *Análisis, diseño e implementación de una solución informática para el control de activos fijos de la parroquia San Pedro de Amaguaña*. [Art]. Universidad Central deL Ecuador, 2012.
- [9] D. Rospigliosi, Artist, *Rediseño del alamacén y su impacto en la gestión de almacenamiento de una empresa minera*. [Art]. Universidad San Ignacio de Loyola, 2019.
- [10] I. Maldonado, Artist, *Optimización del almacenamietno de productos terminados basado en la clasificación ABC en la empresa de calzados Valores Industriales SRL.- Huancayo*, 2017. [Art]. Universidad peruana Los Andes, 2017.

- [11] H. T. Olivera Sagástegui y F. R. Regalado Roca, Artists, *Diseño y gestión de un sistema de operaciones para incrementar la eficiencia operacional en la empresa Ipsycom Ingenieros S.R.L.*. [Art]. Universidad privada del norte, 2015.
- [12] D. Paredes y R. Vargas, Artists, *Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto Terminado en una Empresa Cementera del Sur del Peru*". [Art]. Universidad católica San Pablo, 2018.
- [13] E. Chávez y A. Torre, Artists, *"Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas"*. [Art]. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.
- [14] M. Paz, Artist, *Sistema de costo ABC y su incidencia en la rentabilidad de la empresa curtiembre Chimú Murgía Hnos. S.A.C.* [Art]. Universidad Cesar Vallejo, 2016.
- [15] C. Távara, Artist, *"Mejora del sistema de almacén para optimizar la gestión logística de la empresa comercial Piura"*. [Art]. Universidad Nacional de Piura, 2014.
- [16] L. Villavicencio, Artist, *Implementación de una gestión de inventarios para mejorar el proceso de abastecimiento en la empresa R, Quiroga EIRL- Sullana*. [Art]. Universidad Nacional de Piura, 2015.
- [17] C. Abanto, Artist, *Diseño de la distribución del almacén mediante metodología ABC mejorando la confiabilidad de la información de inventarios en la empresa Tecnifluidos SAC*. [Art]. Universidad Señor de Sipán, 2018.
- [18] F. Lorena, Artist, *Análisis y Propuestas de Mejora de Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico*. [Art]. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.
- [19] K. Albuja y W. Zapata, Artists, *Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Loy S.A.C.- Chiclayo*. [Art]. Universidad señor de Sipán, 2014.
- [20] J. Salas, Artist, *Propuesta de Mejora para la Optimización del Desempeño del Almacén de Aceros Comerciales"*. [Art]. Universidad Católica San Pablo, 2018.
- [21] J. Ortiz, Artist, *Optimización de la Gestión de Almacenes de la Municipalidad Distrital de Tiabaya*. [Art]. Universidad Católica de Santa María, 2015.
- [22] M. Cornejo y F. León, Artists, *Propuesta de mejora para la optimización del desempeño del almacén central de Franco Supermercados*. [Art]. Universidad Católica San Pablo, 2017.
- [23] Y. Ataucuri, Artist, *Análisis y propuesta de mejora en el área logística de la empresa Proiectus E.I.R.L.*. [Art]. Universidad Nacional San Agustín, 2018.
- [24] S. Bueno, Artist, *Propuesta de mejora en la gestión de inventarios del activo fijo para el incremento de recursos estratégicos del hospital III Goyeneche*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [25] ATOX sistemas de almacenaje, 2 octubre 2017. [En línea]. Available: <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc>. [Último acceso: enero 2020].
- [26] J. Pacheco, «Web y Empresas,» 29 marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.webyempresas.com/metodo-abc-de-inventarios/>. [Último acceso: enero 2020].
- [27] F. Johnson, M. Leenders y A. Flynn, Administración de compras y abastecimientos, México DF: Mc Graw Hill/Interamericana editores, 2012.
- [28] R. Muther, Distribución en planta, New York: Mc Graw Hill, 1970.
- [29] J. Gasga, Artist, *Calculos y ajustes aplicados a la solución de problemas topográficos*. [Art]. Universidad nacional autonoma de México, 2015.

- [30] S. Gaytán, Artist, *La topografía, cimiento indispensable de la arquitectura sustentable*. [Art]. Universidad nacional autónoma de México, 2013.
- [31] R. Schroeder, S. Meyer Goldstein y J. Rungtusanatham, Administración de operaciones, México, D. F.: The McGraw-Hill, 2011.
- [32] M. Rodríguez, Procesos de trabajo. Teoría y casos prácticos, Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, 2007.
- [33] D. S. Behar, Introducción a la metodología de la investigación, Editorial Shalom, 2008.
- [34] R. Hernández, C. Fernández y M. d. P. Baptista, Metodología de la investigación, México D.F.: Mc Graw Hill, 2010.
- [35] A. Trejos, «Gestión de almacenes,» *Academia*, 2018.
- [36] O. Monzon, Artist, *Administracion de Inventarios ABC para Mejorar la Gestion de Almacenes en la Empresa zicsa Contratistas Generales S.A.C. en retamas-Parcoy-Pataz*,. [Art]. Universidad Nacional de Trujillo, 2015.
- [37] D. A. Muñoz Estefan y J. S. Villamil Saenz, Artists, *Propuesta de implementación de una distribución en planta en la empresa Estefan y Cia LTDA*. [Art]. Universidad Santo Tomás, 2020.